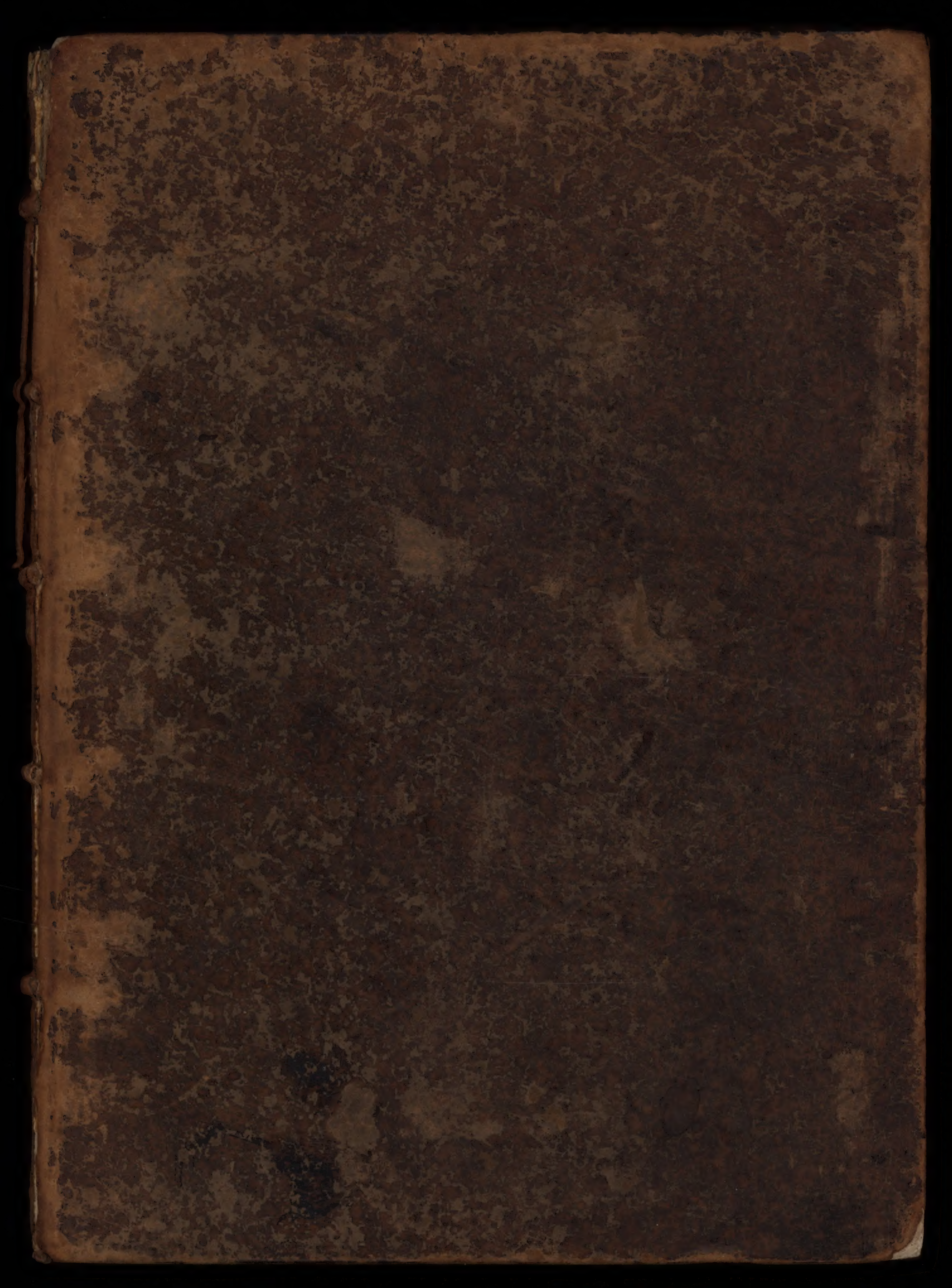
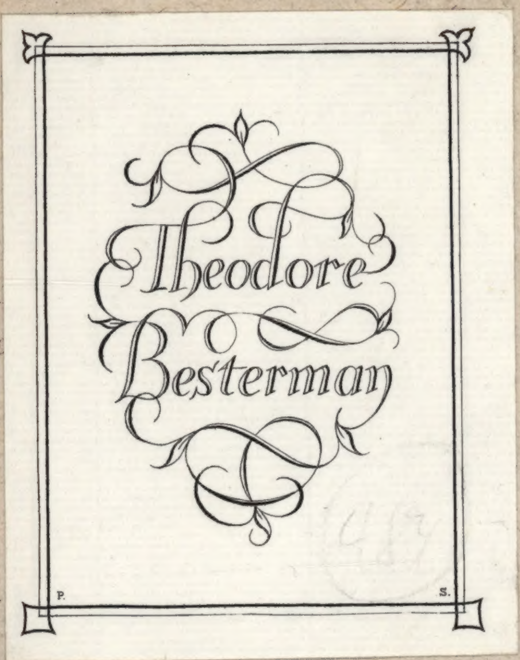
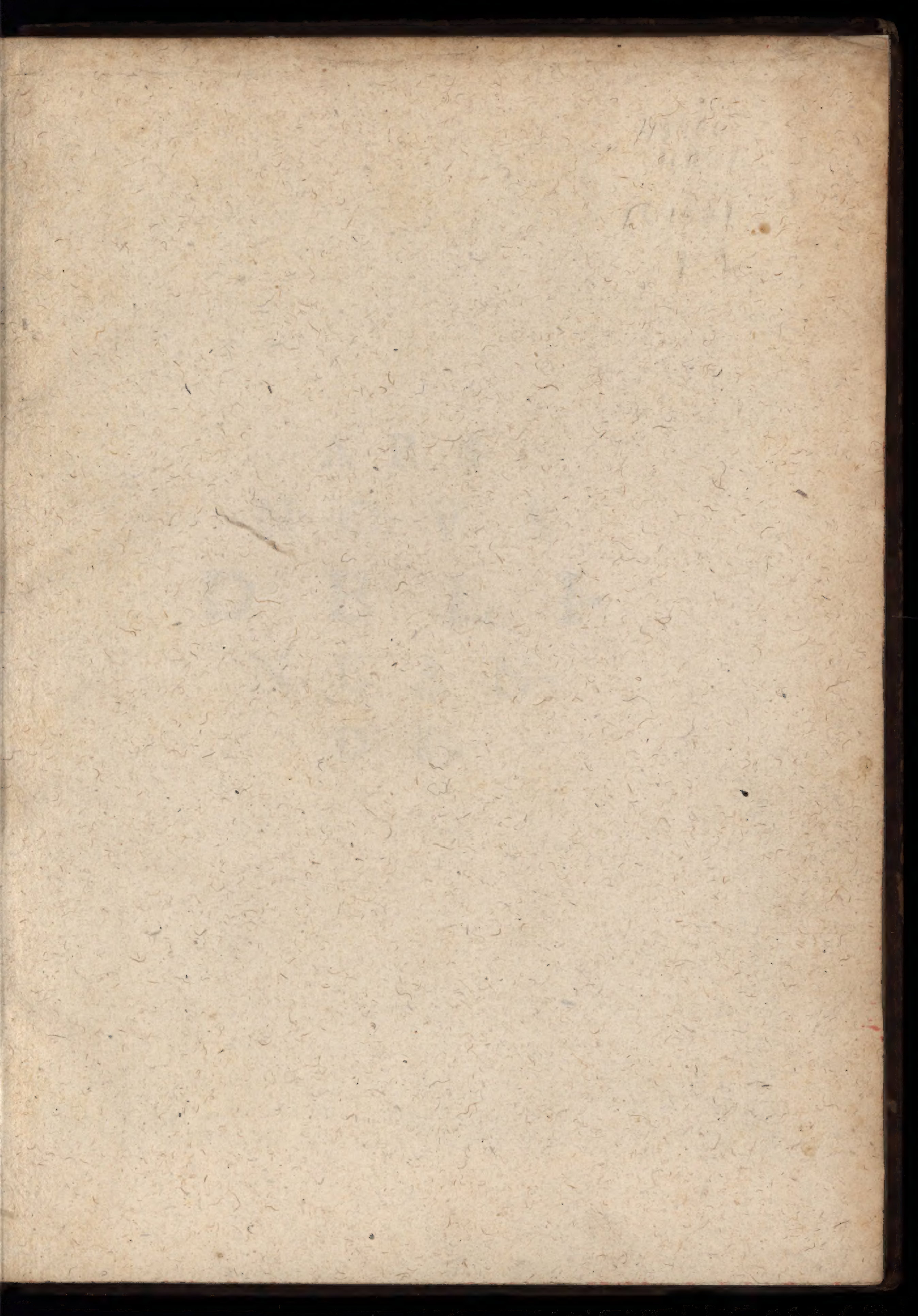



Theodore
Besterman
P.
S.



ARS NOVA DELI-NEAN-DI.



IHS
AD PAVLVM SABELLVM ALBANI PRINCIPEM etc.
PANTOGRAPHICE
CHRISTOPHORVS SCHEINER SOC. IESV.
S. GREGORIVS II. P.M.
LIBERIVS P.M.
S. GAIVS ARCH. MEL.
S. ALEXIVS
S. PELEGRINVS EP.
S. GAVINVS
HONORI⁹ III P.M
HONORI⁹ IIII P.M
S. MANSVETVS ARCH
S. LVCINA V. ROM
Inspice et fac secundum exemplar

CHRISTOPHORI SCHEINER E SOCIETATE IESV GERMANO-SVEVI,

PANTOGRAPHICE, SEV ARS DELINEANDI

RES QVASLIBET PER PARALLELOGRAMMVM LINEARE SEV CAVVM, MECHANICVM, MOBILE;

Libellis duobus explicata, & Demonstrationibus Geometricis illustrata: quorum

PRIOR

EPIPEDOGRAPHICEN, siue Planorum,

POSTERIOR

STEREOGRAPHICEN, seu Solidorum aspectabilium viuam imitationem atque proiectionem edocet.



ROMAE, Ex Typographia Ludouici Grignani. M. DC. XXXI.

SVPERIORVM PERMISSV.

APPROBATIONES.

MVTIVS VITELLESCVS SOCIET. IESV PRÆPOSITVS GENERALIS.

CVM Opuſculum cui titulus eſt PANTOGRAPHICE, ſiue ARS DELINEANDI, P. Chriſtophori Scheiner, tres eiuſdem Societatis Theologi, & Mathematici, quibus id commiſſum fuit, recognouerint; & in lucem edi poſſe probauerint: facultatem concedimus vt typis mandetur, ſi ita Reuerendiſsimo Domino Viceſgerenti, & Reuerendiſsimo P. Magiſtro Sacri Palatij, videbitur. In quorum fidem has litteras, manu noſtra ſubſcriptas, & ſigillo noſtro munitas dedimus. Romæ 15. Martij. 1631.

Mutius Vitelleſcus.

Locus ✠ Sigilli.

Imprimatur, ſi videbitur Reuerendiſs. P. Mag. Sac. Palatij Apoſtolici.

A. Epiſc. Bellicaſtren. Viceſg.

PANTOGRAPHICEN hanc à R. P. Chriſtophoro Scheiner Germano, Societatis IESV adinuentam, iuſſu Reuerendiſs. P. Nicolai Riccardij Magiſtri Sacri Apoſt. Palatij, vidi; nec in ea quidquã aut ſanæ doctrinæ, aut bonis moribus repugnans deprehendi. Imo potius Opus vt valde ingenioſum, & Reipublicæ proficuum, dignum cenſui, quod imprimeretur. In Domo Profeſſa Societatis IESV, primo Aprilis. Anno Domini. 1631.

Ita iudico ego Chriſtophorus Burrus Societatis IESV.

Imprimatur,

Fr. Nicolaus Riccardius Ordinis Prædicatorum Sacri, & Apoſtolici Palatij Magiſt.

ILLVSTRISS. ATQ. EXCELLENTISS. DÑO,

D. PAVLO SABELLO ALBANI PRINCIPI,

Aurei Velleris Equiti, Sac. Cæſ. Maieſtatis in Vrbe Oratori, Aureæ Clauis Camerario, Conſiliarioq. Secreto, &c. Dño ſuo Clementiſſimo, &c.



Christophorus Scheiner Societatis Ieſu Felicitatem.



PICTOREM ago in hoc meo Libello, Optime Princeps, id propter in ipſo limine, te non tam ſcribendo quam pingendo alloquor: ita namq. quod doceo ago, & quod agere intendo, haud difficulter aſſequor. Opuſculo quippe paruo epiſtolam breuem, ſimilem & conuenientem prætexo: Te tamen nihilo ſecius Familiamq. tuam encomijs paucis ampliſſime exornare inſiſto. Hoc non poteram ſcribendo pauca; potui vero pingendo non multa, idque Thymantis inſtar, qui plura ſemper ſignificauit quam penicillo expreſsit. Itaq.Te, Maioresq. tuos ab Auentino atque Albæ vetuſtiſsimis Regibus oriundos, alijs in anguſta imagine contemplandos, quin & imitandos propono; atque hoc eſt ſpecimen artis meæ, & compendium gloriæ veſtræ: laudatur maxime, qui in exemplum recte agendorum producitur. Docet parua pictura, quod multæ ſcripturæ non dicunt. Nimirum,

Segnius irritant animos demiſſa per aurem,
Quam quæ ſunt oculis ſubiecta fidelibus;

Hinc ſi à fronte Libellum intuearis, in vna pagella plus conſpicaberis,

quam

quam multis euolutis codicibus necquidquam indagares.

Neque tamen si me loquentem videris pingendo; continuo etiam licentiosum suspicaberis fingendo. Ideam hanc ad penicillum mihi meum dictarunt Scriptores probati, veteres, recentes. Liuius, Platina, Panuinius, Pius II. Pontif. Ioannes Selinus, Iouius, Ioannes Virgilius, Iacobus de Trano, Gregorius Lazarius, Eleutherius Mirabellius, Chronica Rudolphi, Ioan. Iac. Bergomas, Gregorius Papa IX. Petrus Calzolarius, Volaterranus, Blondus, Sabellicus, Varchius, Franciscus Sansouinus, Ciaconius, Franciscus Campanus in Bibliotheca Excellentissimi Ducis Boncompagno. Manuscripti Libri Capitolini, & aliarum Bibliothecarum: Panegyrici Romani, Cæsenates; Ferrarienses. Vox deniq. applausus & fauor omnium. quorum quidem Auctorum multos legi, citatos ab alijs omnes vidi, non tamen omnes visos citaui. Neque etiam vel singulorum omnia, vel omnium singula esse credas, sed alijs alia, & vnicuiq. saltem aliqua sunt attribuenda.

Tot ergo stipatus dictatoribus in publicum prodire non dubitaui, Tuæq. stirpis Tabulam non ampliuslatens sed patens Apelles, omnibus spectandam proponere, Te præsertim monitore & protectore primo. In qua Te vel maxime spectabilem fecisti, dum tuos inter sanctitate conspicuos spectari noluisti: quo vno tibi modestia tua Theatrum posuit; vt minime visus maxime appareas.

Res deinde domi forisq. præclare gestas, potestatemq. Iurium in Curia de Sabellis ab antiquo dicundorum; Consules & Senatores Vrbis, Exercituum Imperatores, Equites & Duces fortissimos, pace bellòq. insignes, loquuntur Symbolici Fasces, Libræ, Gladij.

Magistratum vero illum, quo Sacri Interregni tempore, publicæ Vrbis tranquillitati cauetur, sacriq. Conclauis armata custodia peragitur, quam S. R. E. Mareschallatum vocant, in tua Familia tot nunc seculis residere, Clauibus indicibus, qui nescit, addiscat.

Præteritis nunc triginta tribus Eminentissimis Gentis huius Cardinalibus, de Repub. Christiana excelsè meritis; tacitis innumeris Præsulibus, Abbatibus, Heroibusq. clarissimis: ad meliorem & sacratiorem Generis tui portionem accedo, & Lucinas Alexiosq. sacros eosq. coniugatos Virgines; Pelegrinos Episcopos; Mansuetos & Gaiós Archiepiscopos Mediolanenses, necnon Gauinos Martyres, in medium profero: Honorios demum, summa Domus Vestræ columina; Liberios, Eugenios, Benedictos, proh qualia quàm fausta nomina! Gregoriòsq. summos Sanctissimòsq. Pontifices, Tabulisq. ac tholis sacris dignos, velut è quodam Religionis larario exemptos ob oculos statuo: quorum vnicum Gregorium Secundum Eminentissimus Annalium Ecclesiasti-

corum

corum Scriptor Baronius, Magnum adeòq. Gregorio Primo æquiparandum & cognominem facit. Merito Magnus, qui Magnam Germaniam, Sancto Bonifacio tanquam Face Bona illustrauit, accendit, & syncera in Deum Fide, Religionisq. regno multo maximam fecit; qui tanto in eiusdem nationis alumnos affectu ferebatur, vt illos suis ipse manibus sacro Baptismatis fonte ablueret. A quo tanquam hæreditaria virtute Domus Vestra suscepisse videtur, vti nationem nostram beneuolis semper animis foueretis.

Hinc Iulium Fratrem tuum, Cardinalem Eminentissimum Tit. S. Sabinæ, post Nuncij & Legati Apostolici functiones strenue obitas, Archiepiscopum Salernitanum & Germaniæ Comprotectorem veneramur; Fratrem tuum alterum Federicum, Illustrissimum Podij Ducem, Inuictissimi & felicissimi Imperatoris nostri Ferdinandi Secundi in re bellica Consiliarium, & Copiarum contra Reges Daniæ & Seciæ Ductorem accepimus. Te deniq. militiæ Apostolicæ generali ducatu, in Hungaria, in Vrbe, in Ferrariensi Ducatu sub pluribus Pontificibus summa cum potestate & gloria perfunctum, Albani Principem, Aurei Velleris Equitem, Sac. Cæs. Maiest. Clauis Aureæ Camerarium, Consiliarium Secretum, & apud tres Summos Pontifices Oratorem, magnumq. Germanorum, & meum in primis benefactorem, Patronum atque Mecænatem honoro. Vt minus facere non debuerim, quam cum Artis delineandi doctrina, hoc quale quale ingenij mei periculum facere, & Maiorum tuorum icones primis saltem lineamentis in folium designare: quorum virtutem qui morum probitate imitando expresserit, næ is vel ipsi in pingendo Apelli palmam extorquebit: qua Tu vnicè gloriaris dum Patrum imitaris bene facta, & à Posteris facis imitanda. Vale.

Romæ in Domo Professa Societatis Iesu. 1631. 17. Iulij die Sancto Alexio Sacro.



ELEN-

ELENCHVS
TITVLORVM ET CAPITVM LIBRI PRIMI.



Numeri postremi Paginas indicant.

datas

ELENCHVS TITVLORVM ET PROPOS. LIBRI SECVNDI.





PAN.

PANTOGRAPHICES LIBELLVS PRIMVS.



ARGVMENTVM.



IBELLVS hic à superficie plana, & figuræ planæ descriptione Epipedographices nomen sibi inuenit propterea, quod beneficio Instrumenti cuiusdam graphici, quod Parallelogrammum vocamus, ex dato Prototypo plano quocumq. ectypon planum simillimum quodcumq. in præscripta proportione, arte certa & cita transformamus, etiamsi alijs ad hanc artem præsidijs instructi non simus. Quem libellum in duas diuisimus Partes, quarum prior Praxin; posterior scientiæ huius speculationem promit.

In Parte practica Capitibus septem, Artis & Instrumenti Inuentionem, Nomenclaturam, & Definitionem, Figuram totius, partiumq. singularum materiam, formam, officium & compositionem inter se, tum Parallelogrammi rectè conformati vsum atque vim artificiosam præceptionibus perspicuis, Methodo, opinor, breui, sed dilucida perdocemus: vt neque litteratus ex superfluitate tædium, neque litterarum rudis ex obscuritate à dicendo vel rerum difficultate à legendo atque discendo animi capere possit auersionem.

In parte speculatiua, ea quæ practicis Regulis priùs facienda

docuimus, theoricis rationibus bene dicta atque docta, & artificijs infallibilibus securè faciliterq. facienda, per Propositiones Geometricas quindecim, & nonnulla lemmata Mathematice ex Euclidæis fundamentis demonstramus, multa ex Opticis multa pro vsibus Opticis in medium afferentes. Qui vero præter ea, quæ de praxi parte prima attulimus, plura & accuratiora quoque videre desiderat, huius partis Problemata septem à Propositione nona, ad finem vsque adeat, inq. singulis Expositiones practicas vbi Notæ marginales illas indicant, attenta mente perlegat, & pro exercendo vsu instructionem sufficientem hauriet, peritiamq. optatam, nisi me mea fallit opinio, reportabit.



EPI-

EPIPEDOGRAPHICES PARS PRIMA.

Quæ artis in plano delineandi Praxin facilem exhibet.

Parallelogrammi Linearis Graphici Inuentio. *CAP. I.*



NNO labentis seculi millesimo sexcentesimo tertio, Dilingæ in Academia Sueuicæ Nationis celeberrima humaniorem litteraturam ordinarie, Mathesin vero extraordinarie professus, magnam cum quodam excellenti pictore, Georgio contracto atque vsu pedum priuato, familiaritatem iniui, á quo nonnulla artium, & naturæ secreta didici, vicissimq. & meorum aliqua ipsi communicaui. Cum autem diceret se callere mirabile quoddam, res quascunq. delineandi compendium, idq. praxi facillima, certissima, citissima; & tali quidem modo, vt qui aliquid ex aliquo prototypo designat, id totum peragat solo ipsius prototypi intuitu, neque vnquam aspiciat id quod describit simulacrum, sed visu in solo exemplari fixus hæreat, neque tamen in designando vel hilum exerret: amplius se in imaginis cuiusuis depingendæ, descriptione ita certum futurum, vt à loco effigiationis pedum, repente transiturus sit ad conformationem nasi; & hoc relicto transuolaturus ad efformandas manus, & hisce missis delineaturum oculos aut partem quamlibet aliam; eàq. omnia se effecturum vel maiora, vel minora, vel æqualia semper tamen simillima prototypo, quod solum, & vnicum velit aspicere, nunquam intueri id quod facit, tametsi ostendere velit partem quamuis non visam à se, imaginis à se factæ neque tamen vnquam visæ: cum inquam hæc, & hisce affinia multa narraret, ego incredibili artis huiusce addiscendæ incensus ardore, rogaui hominem vti me illius participem faceret, promptus è contrario illi similibus, & æquiualentibus pandendis secretis, cuiusmodi pro arte pingendi inuenta non vulgaria recensebam, beneficium præstitum compensare. Respondit se artem illam tanti æstimare, vt illi æquiparandam neque extare, neque excogitari quidem vllo modo posse crederet aliam, nimirum non humanum sed diuinum inuentum esse; quod non studio humano, sed genio cælesti orbi illatum, & mortalibus patefactum arbitraretur: proinde non inducere in animum suum eiusmodi secretum cum alijs quibuscunq. tandem permutare.

Artis ignoratæ mirifica laus, illius perdiscendæ desiderium in auctore suscitauit.

tare. Instititi vt saltem coram me specimen ipsius ederet, transformando aliquam imaginem. respondit idem esse hanc artem exercere inspectante quopiam atque docere; neque enim fieri posse, vt eius praxin aspicias, & imitandi peritiam non addiscas. quibus vltra quam credi possit obstupefactus, serio exquiro, fabulasne an verum, hyperbolas an nudam rem proferret? subiecit, se minus edicere, quam subsit in re subiecta veritatis. Vnde ego admirationis amplius plenus, denuo sciscitatus sum, si solo aspectu exemplaris artifex dirigitur, quomodo penicillum aut calamum descriptorium sine errore ducit? respondit, rem ita constitutam esse, vt infallibiliter & quasi sponte fiat, nec nisi data opera errari posse. Quæsiui an lineis ducendis, vel instrumento aliquo materiali negotium hoc perageretur? Hic cæpit palpitare, tergiuersari, & ambages sectari, neque vnquam ad propositam quæstionem limpidum dare responsum; sed obscuris rem per se latentem & lubricam tegere inuolucris; id vnicum edixit: rem totam beneficio circini ex centro aliquo fixo atque stabili absolui. Rogaui vt circinum illum mihi monstraret; negauit & hoc, eo quod illo viso in artis notitiam facile deueniretur. Tandem igitur vt sub sigillo secreti, & data silentij fide humana mysterium mihi panderet, etiam atque etiam instititi; pollicitus se inscio aut inuito nemini me propalaturum: rotundè negauit omnia. Viso itaq. me surdo concionari; mutaui stylum; confidere me, rem cum bono Deo reperturum, & alijs quibuslibet repertam illo nec quidquam ringente pro arbitrio meo suo tempore communicaturum. Risit meas minas, hanc inquiens inuentionem etiam Cacodæmonis vires superare. Acciderunt hæc initio anni 1603. quo eodem applicato attentius ad inuestigandum animo magnum operæ pretium feci. Tentaui autem primo rem funiculo quem extremitate altera fixum imaginabar (nam omnia solamente & cogitatione efformabam, quoad vsque veram cum demonstratione clara notitiam assecutus sum) altera digitis prehensum super chartam imaginariam circummouebam, duobus in ipso globulis quasi cursoribus statutis, vt describerent puncta, & lineas inter se proportionales. quas quidem circa centrum fixum haberi posse videbam, sed à centro & ad centrum per filum molle itio nulla dabatur; neque cursores stationes in eodem mutabant, quod tamen necessarium erat ad motum proportione augendum vel imminuendum. Missis ergo filis lineis ad ferrea me conuertebam: sed quia & horum rectitudo acquisitu difficilis, & coniunctio mutua motui opportuna impossibilis apparebat; repudiatis hisce ad tigilla lignea me applicaui. Accepi igitur vnum cogitatione, & certis interuallis perforatum, tandemq. cauatum vsui aptaui; & aliquid circa centrum, sed à centro & ad centrum parum appositè reperi, coniunxi deinde duo tigilla, vsus communi illorum nexu pro centro mobili, aliudq. in alterutro assumpsi pro centro fixo, sed neque sic propositum assecutus sum; tandem quatuor tigillis circa paruum Parallelogrammum gnomonem formantibus negotium aggressus aliquid melioris successus animaduertere cæpi, quia tamen indicem, & calamum Scriptorium in vno fere semper tigillo, aut statione extra viam regiam exorbitante

Videre praxin huius artis, est addiscere.

Prima Instrumenti imaginaria inuestigatio.

Missa filorum tractatione, Auctor ad ligne tigilla deuenit.

tante

tante collocaui, idcirco destinatum finem eo primòq. inquisitionis die non attigi; cuius inuentionis vis ad imaginem latiorem transformandam pertigit; qua autem ratione altitudo etiam conueniens consequeretur, mente perplexus hærebam; incertus quo modo à centro fixo abscederem, & accederem, quemadmodum circumire iam didicissem. neque animum tamen despondi, sed respirandi permisso spatio, viribus restauratis peruestigandi studium horis & diebus intercalaribus resuscitaui, nulli mortalium de hac mea indagine quidquam enuncians: sed Deo & Custodi Genio illam sedulo commendans; qui bonis conatibus tandem non defuerunt; sed totam arcani cognitionem, vna cum fundamentis scientificis benignissimè impertiuerunt, ea videlicet nocte quæ diem Sanctis Fabiano, & Sebastiano sacrum antecedit. In qua ipsa Fabricæ species ita menti meæ repræsentata est, praxisq. & totius negotij demonstratio vno quasi intuitu sic commonstrata, ac si oculis corporeis omnia cernerem, & ducentis atque docentis Magistri doctrinam perciperem. Fuit autem ea mentis impressio tam efficax, vt etiamnum post viginti septem annorum curricula mihi hesterna videatur. Mox ergo vt surrexi, gratijs Deo tutoriq. Angelo actis, in mente mecum illud gaudio plenus identidem recinebam, εὕρηκα, εὕρηκα, & mox coaptatis per acus quattuor tigillis, accepi S. Ignatij imaginem atque forma simillima, sed maiore in chartam mundam effigiaui, & circum circa alias dissimili habitu, studio ex eadem traduxi: quas omnes, vna cum inuento instrumento, per alumnum quendam Pontificium, Melchiorem Schenck nunc Societatis nostræ Patrem, inter cæteros quinquaginta adolescentes Præfecturæ meæ in Sancti Hieronymi contubernio commissum, ad paullo ante nominatum Pictorem allegaui, scitatum & interrogatum;

Deo Auctori inuentio tribuenda.

S. Ignatius primus hanc Artẽ sua imagine consecrauit.

Artis inuentæ examen.

1 An hoc instrumenti genus nosset vel vnquam vidisset?
2 An vsum ipsius calleret, & puncta pro centro fixo, pro indice, pro calamo designatorio ad arbitrium sciret assignare?
3 An ex imagine data sciret designare dissimilem monstrosam?
4 An ex monstrosa refingere posset formosam?
5 An delineata ista imago responderet suo prototypo?
6 An crederet hæc à Magistro Scheinero reperta?

Pictor visis imaginibus, viso instrumento, per horæ quartam partem (vti renunciarunt) mutus & attonito similis stetit. Tandem sibi quasi restitutus, respondit, simile instrumentum se nunquam vidisse, neque vsum ipsius callere, calamum, cursoris apicem & centrum fixum in suo circino delineatorio alligata esse ad certa foramina, extra quæ ipse alia nesciret ordinare; monstrosas imagines se nunquam vidisse, neque callere artem ipsas ex benefactis deformare, aut ex his delineare formosas; mediam vero allato exemplari ad vnguem respondere; Magistrum Scheinerum sese vehementer suspicere, si absque ductu præuio intra tam paucos dies hæc tam præclara secreta inuestigauerit: quæ suo iudicio, secreto honoranda, neque vulgi inertis pedibus sint subijcienda. cui legatus ex ore Scheineri gratias retulit, quod riuuli sui scaturiginem tanto conamine absconderit, occasionemq. abyssi inexhaustæ eruendi præ-

Res inuenta negata a Pictore, melioris inuenienda occasionem præbuit.

præbuerit, negatáq. gemmula, thesauri abſconditi protrahendi anſam dederit; antea quidem ſibi ſoli potuiſſe amicum obſtrictum officio paruo tenere; nunc eo denegato benefactorem totius orbis conſtituiſſe. Daturum autem ſe operam, ne donum diuinum familiaritate nimia vileſcat. Et ſic quoſdam amicos & diſcipulos quædam edocuit; & poſt abſolutam quadriennij humanitatis profeſſionem reuerſus Ingolſtadium ad audiendam Theologiam, nonnullis etiam arcanam hanc artem concredidi, cuius fama excitatus Sereniſsimus Bauariæ Dux Gulielmus, artis pingendi peritiſſimus, me Monachium eius peruidendæ cauſſa euocauit, quamq. ipſimet oſtendi mirificè eius ſubtilitate, certitudine & facilitate delectato; vnde & breuem ipſius declarationem atque inſtrumenti, modiq. delineandi ideam mea manu fieri ſibiq. relinqui voluit: cuius rei gratiſſimam teſtificationem mihi donauit reconditum illud aquas trahendi & in altum emittendi artificium, quo ſolis duabus rotis inter ſeſe arctiſſime complexis aërem ſorbemus eiusq. ſuctu aquam trahimus primum, tractam deinde impellimus, quod metu vacui & impenetrabilitate corporum totum efficitur. Reuerſus Monachio Ingolſtadium, poſtquam decurſum Theologiæ ſtadium editis theſibus propugnaui, ad ſcientias Mathematicas profitendas à Superioribus applicatus, ſat liberalis in communicando Parallelogrammo fui: nam & publicè in Schola generaliora Epipedographices præcepta diſcipulis tradidi, firmisq. demonſtrationum munimentis, ſolidaui: & priuatim domi multis abſtruſiora quædam huius Scientiæ adyta reſeraui. Quo factum eſt, vt nonnulla artificij huius peritia in vulgus quodammodo emanaret; vſus autem ſum liberaliore in eos præſertim Minerua, qui ituri erant in Hiſpanias & inde Orientem atque Occidentem Orbem pro fide Catholica diſſeminanda luſtraturi: vt poſſent etiam hac ſibi re aditum ad conciliandam hominum beneuolentiam præmunire, & quæ ſunt altioris deindè momenti bene affectis voluntatibus facilius inſtillare. Ij autem erant, PP. Gaſpar Rueſſ, Michaël Durſt, Andreas Agricola, Chryſoſtomus Gall, Ioannes Albericus, Ioannes Baptiſta Cyſatus, & alij quorum opera hoc organum in Hiſpania innotuit, vti & alia non pauca ex interioribus Perſpectiuæ arcanis deprompta: id quod partim ex illorummet epiſtolis intellexi; partim viua relatione P. Chriſtophori Borri, quem honoris ergo nomino, ex longa & diuturna Orientis peregrinatione reducis, hìc Romæ coram nunc degentis didici. Cui, vt aiebat, multa familiaritas, cum dictis Patribus, Gall, & Cyſato, vtpote Mathematico cum Mathematicis Olyſipone, & Madriti interceſsit: cuius nunc elucubrationes in dies expectamus. His ergo occaſionibus imperfecta & rudis aliqua ſcientiæ huius cognitio regiones illas peruaſit: ego enim plenam Epipedographices notitiam nulli penitus communicaram; de Stereographicis autem ſoli P. Cyſato, & Sereniſsimo Maximiliano Arch. Auſtriæ, Ordinis Teuthonici Magno Magiſtro aliquem prægustum OEniponti dedi: in Italiam vero vt veni, illius ne leuem quidem vmbram aut minimam ſuſpicionem apud quemquam per tot nunc annos deprehendi. Eam tandem anno præterito

Res inuenta Dilingæ, & Ingolſtadij initio parcius communicatur.

Auctor ob inuentam artem Monachium euocatur, ad Gulielmum Sereniſs. Bauariæ Ducem.

Auctor docet Ingolſtadij artē ſuam.

Auctoris diſcipuli tranſtulerunt in Hiſpanias.

Auctor artem ſuam in Italia ignotam nonnullis communicat.

Paullo

Paullo Iordano Vrſino Duci Brachiani, & duobus Socijs Romæ in Domo Profeſſa commonſtraui: cuius artificio cum illos capi viderem; ne res tanta alibi manca, & hic vſus eius inter paucos obſoleſceret, & tandem iterum mecum fortaſsis emortua ſepeliretur: faciendum non putaui, vt diutius in vnius meo capite priuatim cælaretur; ſed volui vt omnium vtilitati expoſita communis eſſet. A fundamentis igitur ſingula eruo, & fideliter enodo, ſolidisq. demonſtrationibus illuſtrata communio, alieni nihil, ſed omnia è penu mea deſumpta profero: nam qui hæc ſcripto tractet hucusq. ego vidi neminem, neque tamen totius ſubſtantiæ auctorem primum me facere auſim aut velim: hoc ſolum ſine vllius præiudicio aſſeuerauerim, à nullo hac in re mihi quidquam vnquam vel ſcripto vel verbo communicatum eſſe; & me in hanc vſque horam auctorem nullum vidiſſe iſta ſcripto pertractantem, tametſi fieri poſſe non negem, vt aliqui fortaſsis extent alicubi, qui affine quid iſtis inſinuent: at qui hac via, methodo, & arte progrediatur, eſſe puto neminem. Stereographicen certe iſtam totam nouam eſſe primoq. partu in lucem prodire mihi perſuadeo, ideòq. oculis eruditorum gratioribus aſpectum, & manibus obſtetricantibus blandioribus attrectatum iri omnino confido.

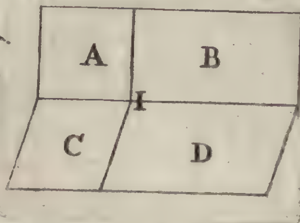
Auctor ſua profert, ſcriptorũ aliorum hac de re neſcius.

Stereographices inuentum totũ nouum eſt.

Parallelogrammi delineatorij linearis ſeu caui Notio, Deſcriptio, atque Definitio.
CAP. II.



ARALLELOGRAMMVM vox à Græcis oriunda, ſignificat generaliſsimè figuram quampiam ſuperficialem lineis æquidiſtantibus ſimilibus ſimiliterq. poſitis atque æqualibus deſcriptam, iuxta vocis compoſitæ originationem; nunc autem vſu ipſo ab hoc ampliſsimo ſignificatu diſceſſum fere eſt, & limitibus anguſtioribus vocabuli huius poſſeſsio circumſcripta videtur: nam Parallelogrammum communi, & vſitato apud Geometras ſtylo, eſt figura plana rectilinea quadrilatera, ſemper oppoſitas duas lineas exhibens æquales; ſiue iam ea ſit rectangula quadrata, aut altera parte longior, cuiuſmodi videre eſt in figura Numero I, ſignata; A, quidem Quadratum; B, vero Rectangulum altera parte longius; ſiue obliquangula, eademq. omnium laterum æqualium, qualem vides Rhombum C; vel inæqualium, vt exhibetur in Rhomboide D. Præter has, figura plana Parallelogramma rectilinea in rerum natura nulla datur. Quarum omnium



fines atque terminos, ſituumq. atque angulorum permutationes cum in ſeſe contineat, ipſoq. vſu aſsidue exprimat noſtrum quod præ mani-

bus

Quare Instrumentum nostrū Parallelogrammi nomine imbutum sit.

bus habemus instrumentum, ipsum generali hac Parallelogrammi Nomenclatura donauimus: neque enim conuenit vt illud ad formam solius Quadrati restringamus, cum possit, & soleat etiam frequentius rectanguli altera parte longioris, vel Rhombi, atque adeo Parallelogrammi cuiusuis habitum induere, prout in Tractatus huius processu manifestum euadet: vnde iniuria instrumentum hoc afficeremus, si alio quam communi Parallelogrammi nomine insigniremus. Sic enim ipsam ingeniosi artificij huius machinationem insitæ rei naturæ maximè assimilamus, & quasi glutino quodam communi nominis appellatione colligamus. Quemadmodum enim Parallelogrammi natura in omnes sibi subiectas species diffunditur, atque de omnibus & singulis vniuocè prædicatur: ita nostra machina vna eademq. permanens omnes illius induit figuras, nullas non peruagatur: vt proinde iure merito, alia quam Parallelogrammi denominatione affici neque possit neque debeat. Etenim qui circini graphici seu designatorij nomen huic fabricæ indunt, ducuntur illi quidem aliqua similitudinis ratione, vt suis locis patebit; sed magis apposita videtur hæc nostra Parallelogrammi Nomenclatio; præsertim si aream ab ea plenam atque planam lineis quattuor inclusam, (id quod facimus) mente præscindamus, solo ambitu lineari contenti: qua de caussa Parallelogrammum & cauum, & lineare dicimus: neque id arbitrio nostro vel exemplo nouo, sed ipsius Archimedis Geometrarum principis ductu, qui ad initium libri primi de Sphæra & Cylindro ita scribit. *Sunt quædam in plano curuæ lineæ terminatæ, quæ rectis iungentibus terminos earum, aut totæ sunt in easdem partes cauæ, aut nihil habent in alteras. In easdem partes cauam voco lineam talem, in qua si duo puncta vtcunq. sumantur, lineæ rectæ inter illa puncta mediæ, aut omnes in easdem partes dictæ lineæ cadunt: aut quædam in easdem partes, quædam secundum eam, nulla verò in alteras partes.* Super quas definitiones ita commentatur Eutocius Ascalonites. *Aduertendum est*, inquit, *curuas ab eo lineas appellari, non simpliciter circulares, aut conicas, aut eas qui continuitatem habent non fractam: verum eas omnes simpliciter, quæ in plano cum sint, non in directum producantur, curuas vocat. Vnam autem lineam in plano quocunq. connexam, quamuis siue ex rectis pluribus connectatur, siue ex curuis, siue ex rectis & curuis, vnam tamen ex ea connexione postulat appellari.* Et paullò post idem Eutocius de linea caua ita scribit. *Dixit lineam in eandem partem cauam esse vocari, in qua lineæ rectæ, per duo quæq. eius puncta ductæ, aut omnes in easdem partes cadunt rectæ lineæ, aut earum quædam in easdem partes, quædam super eam, & nullæ in alteram partem.* Et hactenus quidem Archimedes & in eundem Eutocius; quorum definitiones cum perimetro Parallelogrammi cuiuslibet rectissimè aptari valeant, & instrumentum meum delineatorium aliud nihil contineat, quam tria puncta in diametro Parallelogrammi proportionaliter mobilia; motus autem ipsorum ad praxin intentam haberi non possit absq. lineis Parallelogrammi mobilibus, dictaq. puncta regulariter deferentibus, quæ solæ omnem huius scientiæ pragmatiam, absq. vllo areæ inter-

Solæ lineæ, exclusa area, in Parallelogrammo considerantur; vnde ipsum lineare seu Cauum, Archimedis exemplo, vocatur.

Lineæ Cauæ definitio.

Eutocius Ascalonita Archimedem explicat.

Lineæ Cauæ definitio Parallelogrammi lineis conuenit; vnde Parallelogrammum rectè lineare, cauumq. dicitur.

interuentu in demonstrationibus dirigunt; hinc factum est, vt illud Parallelogrammum lineare seu cauum nominarem: Parallelogrammum quidem, quia per lineas æquidistantes procedit; lineare seu cauum, quia solas lineas adhibet, exclusa omni superficie plana, quæ ratione excisa cogitetur; & sic Parallelogrammum cauum seu excauatum habeatur: quanquam ad vsum mechanicum necessario tigilla sub certa magnitudine vsurpentur, sicut in quadrantibus quoque Astronomicis & Quadratis Geometricis excauatis fieri consueuit. Atque hæc de nomine, nunc ad Instrumenti Definitionem, eiusdemq. explicationem vberiorem procedamus.

PARALLELOGRAMMI DELINEATORII DEFINITIO.

Parallelogrammum lineare, est instrumentum artificiosum, Mathematicum, quadrangulum, ex rectis lineis, binis quibusq. oppositis semper inter sese æqualibus apte compositum, ad rem visam quamuis delineando infallibiliter imitandam, inq. data proportione, dicto citius in plano transformandam, excogitatum. *Parallelogrammi linearis Definitio.*

Hac definitione genuinam Instrumenti substantiam penetrasse & comprehendisse mihi videor. quæ vt eruditis satis est, ita Tyronibus fortassis obscura atque difficilis apparet: & quia ad Instrumenti huius intelligentiam praximq. pleriq. verosimiliter aspirabunt; oportet in illorum gratiam, cum bona peritiorum venia, datam definitionem nonnihil enucleare.

Igitur dum dico, *Instrumentum artificiosum*, excludo instrumenta naturalia: dum dico *Mathematicum*, excludo instrumenta alia Artium tam illiberalium, quam liberalium, quæ Mathematica non sunt. Sunt autem instrumenta Mathematica omnia Liberalia, & in summo dignitatis gradu, hominèq. liberali & ingenuo maximè digna. *Definitionis explicatio.*

Dum dico *quadrangulum*, intendo huius instrumenti linearum ad se inclinationem & numerum, quæ dant essentiæ partem principalem; & excludo ambitus figurarum trigonarum, pentagonarum, & aliarum quarumcumq.

Dum dico *ex rectis lineis*, excludo omnes lineas non rectas, ad figuram quamcumq. concurrentes, simulq. instrumenti partem materialem naturalem, quæ sunt lineæ ostendo, quas dum indefinitè accenseo, insinuo præter latera extrema interuenire plures posse medias.

Dum dico, *binis quibusq. oppositis semper inter sese æqualibus*: ostendo primo linearum positionem instrumento essentialem, quæ est, vt lineæ binæ sint parallelæ: deinde significo, omnes mutuis nexibus inter se quidem copulandas, non tamen necessario æquandas esse, sed eas quæ in angulo adiacent, assumi posse inæquales: sufficere verò & necessario requiri, vt opposita inter se latera coæquentur: quo vnico excluduntur omnia trapezia, & includuntur omnes omnium Parallelogrammorum situ

diſtincti ambitus, ſimul indico etiam intermedias rectas ſitum obtinere extremis æquidiſtantem. Tandem ab ipſa Parallelogrammi fabrica & vſu remouetur linea diametralis, quia nulli laterum inuenitur parallela; tametſi ad demonſtrationes frequentiſsime inſeruit. Sed aliud eſt inſtrumentum vtibile in praxi, aliud ſcibile in Theoria: ad hanc multa adhibentur, quæ vſus vt ſuperflua impedimenta reſecat.

Dum dico, *inſtrumentum aptè compoſitum*; innuo & materiam, & compoſitionem ipſius artificialem, de quibus ſucceſſu Opuſculi abunde ſcribetur.

Dum dico, *ad rem viſam quamuis delineando imitandam*; aggredior exhibere cauſſam finalem huius artis, quæ eſt exprimere delineando figuras omnes viſui expoſitas ſeu planas ſiue ſolidas, ſeu vicinas ſiue remotas; idq. infallibiliter, vt niſi ſponte velis, errare nequeas.

Dum dico, *in proportione data*; volo ſignificare, per dictum artificium ex prototypo traduci ſimulacrum vel maius, vel minus, vel æquale, ſecundum datam aliquam menſuram, idq. ex fontibus Geometricis, & Opticis, vti ſuis locis conſtabit.

Dum dico, *dicto citius*, ſummam Artis facilitatem & celeritatem manifeſto; quam aſſequi etiam ingenio hebeti præditus valeat, & exequi ita faciliter ita feliciter tempore breui, vt etiam exercitatiſſimus quiſq. libera manu multo labore atque tempore ei par eſſe non queat.

Dum dico, *in plano*; nolo excluſas alias ſuperficies quaſcunq. non planas, in quas libello ſecundo res viſas ſitu quocunq. proijciendas doceo; ſed hic in definitione pono, quod huic Inſtrumento familiariſſimum eſt.

Cætera modum exercitationis & cauſſam efficientem, qui eſt humanus intellectus, & Scientiam Graphices, ad quam Inuentio hæc pertinet, haud oſcure inuunt; de quibus re ipſa, Lector in ſequentibus ſatis inſtruetur. Nunc ad ipſam Inſtrumenti fabricam procedamus.

SCHOLIVM.

PArallelogrammum in generaliſſimo conceptu ex vi græcanicæ deriuationis ſignificat figuram lineis à ſe æqualiter diſsidentibus, ſitum, figuram & poſitionem ſimilem habentibus deſcriptam, in ſuperficie non tantum plana, verum etiam curua: cuiuſmodi eſſe poteſt ſuperficies Cylindri, ſphæræ, & aliæ. Poſſunt etiam eſſe Parallelogramma in plano vel merè curuilinea, vel etiam mixtilinea. Hic autem de ſolis rectilineis agimus, ad quæ Geometrarum vſus vt plurimum reſtrictus eſt; è quorum extremitatibus noſtrum Inſtrumentum conſtruimus; quod proinde libet appellare Parallelogrammum, non ſimpliciter, ſed cum reſtrictione; Parallegrammum lineare, Cauum, Delineatorium, Deſcriptorium, Graphicum. Omnia enim in idem recurrunt: & pro eodem etiam in Operis ſucceſſu ſumentur.

Plura de definitione inuenies huius eiuſdem Libelli Parte Secunda, ad initium, vbi Inſtrumenti Theoriam aggredior, quæ potes conſulere.

Paral-

Parallelogrammi Graphici Fabrica: & ante omnia partium Materialium enumeratio, figura, vsus. CAP. III.



SICVT ad constructionem domus duo requiruntur, materia & eiusdem apta ad formam intentam compositio; ita etiam res quæuis arte facienda ex hisce duobus consurgit. Parallelogrammum igitur nostrum, prout in vsum palpabilem deducendum est, tametsi pro partibus materialibus remotis siue physicis habere possit vel metallum, vel lignum, vel os, vel cornu, aliámue substantiam competentem, pro proximis tamen & artificialibus siue mathematicis requirit partes istas, è quibus componatur. *Materia Parallelogrammi remota.*

PARTES MATERIALES PROXIMÆ PARALLELOGRAMMI.

PAranda sunt ex ligno tractabili, recto non facile flexili, vel osse; aut orichalco, tigilla parallelepipeda mundissime polita, tot numero, & tanta magnitudine, quot & quanta res præsens exiget, & prudens artificis iudicium dictabit, Nam res magna maius instrumentum, & consequenter tigilla fortiora & plura exigit quam parua.

Pro necessaria tamen instrumenti constitutione requiruntur ad minimum tigilla quattuor, quandoq. assumenda sunt quinq. & sufficiunt summum sex: quanquam pro commodiore aut certiore vsu adhibebit quiuis quotlibet apte disposita, quemadmodum suis locis suggeram. Ego hactenus intra quaternarium & senarium me continui. Materiam semper ligneam, ex Ebeno, Buxo, Pyro, Pomo, vel ligno Indico vsurpaui. Longitudinem vnius pedis vel Romani, vel Ingolstadiani, vel OEnipontani, aut illius loci in quo degebam, secutus sum. Latitudinem ad dimidiam tertiamue vnciæ partem restrinxi: profunditatem seu crassitiem dimidium latitudinis esse permisi. *Tigilla pro Parallelogrammo.*

In exemplum assumatur in figura Numero 2. notata, longitudo pedis Romani linea A B, cui ad rectum angulum adiungatur pro tigilli futura latitudine, linea dimidiæ vnciæ B C, & huius dimidium pro crassitie, descendat ad rectos item angulos linea C D; ducantur deinde ad BC, & C D, oppositæ parallelæ D E, & E B; item ad A B, & B C, oppositæ parallelæ CF, & FA; nec non ad FC, CD, oppositæ parallelæ D G, G F; & habebis ad præfixas mensuras in solido pede Romano paratum tigillum parallelepipedum.

Nam superficies plana rectangula A C, habet sibi oppositam æqualem, & similem similiterq. æquidistantem G E; & FD, habet oppositam sibi parallelam superficiem planam A E; B D, tandem æquidistat oppositæ

ſibi ſuperficiei æquali ſimili, ſimiliterq. poſitæ A G.

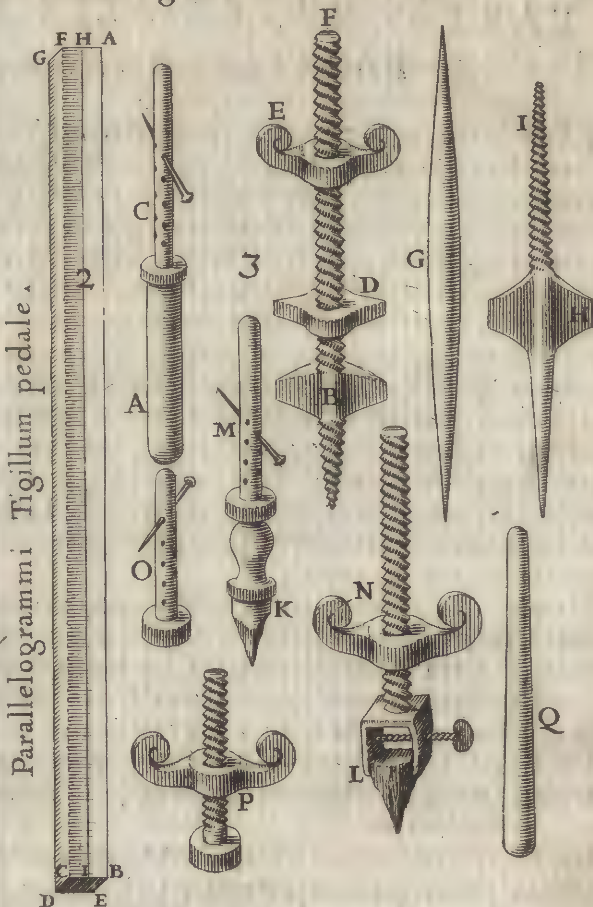
Et paratum erit tigillum parallelepipedum A D ad dati pedis cuiuſuis menſuram; cui æqualia & ſimilia ſi confieri curaueris quinque, habebis regulas ſufficientes & requiſitas pro conſtruendo Parallelogrammo, cuius linea media H I, eſt quam quærimus, ipſa enim eſt Parallelogrammi pars conſtitutiua; quæ cum per ſe ſeparatim non exiſtat, neque viſu ſed ſolo intellectu percipiatur, ſenſibilibus in ſuperficie tigilli lineis præſentanda, & tangibili materie circumueſtienda atque ad praxin deducenda fuit. id quod monere volui: nam etiamſi in tigillis non exprimatur, tamen ſemper ſubintelligenda eſt. Iam ad partes alias gradum faciamus.

TRES PRO PARALLELOGRAMMO STYLI.

Stylorum explicatio.

PRo tribus Parallelogrammi certis locis ſiue punctis (quorū certā deſignationem poſtea docebo) habendi ſunt tres ſtyli. Vnus pro Centro fixo; alter pro Indice; tertius pro Calamo.

Primum oportet eſſe ſolidum ex metallo, vel oſſe, aut ligno ſolido tenacem, parte inferiore craſsiorem, ſuperiore æquabiliter ſubtiliorem teretem, ad ſuſtinendum in centro fixo totū inſtrumentum, cuius formæ variæ ſunt, vt videre eſt in A, ex ligno, oſſe vel metallo fabrefacto; & B, ex mero metallo. A infra maior, ſupra in C minor,



varijs

varijs foraminulis ad acum capiendam perforatus est. B totus striatus duo torcularia D & E, sursum & deorsum circa axem B F, volubilia habet.

Index vnus è ligno, osse, vel metallo est G, vtrimq. molliter acuminatus, alter H, metallicus, ad I striatus.

Styli Scriptorij sunt K & L. Ille quidem osseus, ligneus aut metallicus, hic vero solum metallicus; quorum vterq. infra ad K, & L, plumbaginem scriptoriam insertam habet, supra vero ad M & N æquabili rotunditate attenuati exporriguntur.

CLAVI ET FVLCRA.

Claui inferius capitati procurandi in omnem euentum decem vel duodecim ad exemplar O ossei, lignei vel metallici; vel striati ex metallo secundum specimen P. *Clauorum & Fulcrorum explicatio.*

Fulcra quattuor, secundum ideam Q inferius optimè læuigata.

Hisce studiose completis, lætari potes de comparata artificiosa & proxima Parallelogrammi, eaq. facili & minime sumptuosa materia: vbi tamen notanda sunt sequentia.

1 Hæc exempli tantum & docendi caussa potissimum adducta esse, non autem ita, quasi alijs modis aut materijs elaborari non valeant; nam & nos ipsi vijs alijs sæpe vsi sumus & vtimur; docemus autem in exemplis, ad rem appositis, ingenijsq. melioribus libertatem plura vel etiam meliora excogitandi non præcludimus, sed viam ad ampliora obiter præmonstramus.

2 Partes stylorum, clauorum & fulcrorum superiores omnes omninm & singulorum debere esse inter se crassitiei eiusdem, vt & foramina Tigillis indita, quia sæpe ex vno foramine eximendæ & in aliud sunt inserendæ.

3 Si tamen aliquid deesset, & luxatio nonnulla appareret, adstipatione chartæ subueniri potest.

PARTIVM PRÆDICTARVM ET IN PRIMIS TIGILLORVM OFFICIA.

TIGILLORVM seu regularum parallelepipedarum munia sunt ista.

1 Toti instrumento apte colligato figuram Parallelogrammi dant, & conseruant: exhibendo eiusdem latera, in quibus lineam mediam tanquam essentialem deportant.

2 Clauos veluti essentiales Parallelogrãmi terminos, in quorum axibus centra Parallelogrammi mobilia, & puncta lineas eiusdem copulãtia resident, tenent, & proportionaliter nunc huc nunc illuc deferrunt.

3 Stylo centri fixi, Indicis, & scriptorio loca dant, locisq. infixos eosdem stylos firmiter retinent.

4 Centro fixo, & mobilibus inseruiunt, circinosq. proportionales repræ-

repræsentant; prout fusius suis locis videbitur.

5 Omnes Parallelogrammorum species in huius negotij exercitio referunt.

SCHOLIVM.

Tigilla seu Regulæ non sunt necessario æquales.

NOtandum Primo, in rigore loquendo, ad constituendam Instrumenti huius essentiam, non esse simpliciter necessarium, vt prædictæ regulæ sint omnes inter sese magnitudine æquales, possunt enim accipi aliæ alijs longiores, aliæ alijs crassiores, vti suo postea loco clare apparebit. Melius tamen est si seruetur æqualitas.

Notandum Secundo, neque opus esse vt sint vel singulæ Parallelepipedæ, vel omnes similis inter sese configurationis. Ratio, quia sola linea media valet.

Notandum Tertio, neque porro omnimodam in ipsis exigi rectitudinem, sed qualem qualem posse artifici perito satisfacere. Ratio, quia ad necessariam huius instrumenti constitutionem sufficit obtinere quattuor puncta inter se situ parallelogrammi dissita, quæ haberi & firmari possunt etiam regulis distortis; sic & tres styli possunt in tigillis prauis statui. Nos autẽ hic Methodum doctrinæ sequimur, & faciliora atque cõmodiora, pro Tyronibus, addo etiam ordinatiora atque pulchriora proponimus. Quæ sunt irregularia & tamen pro nuda rei substantia sufficiunt, per se postea ingenioso ex dicendis facile in oculos cum mentis tum corporis incurrent.

CLAVICVLORVM ET FVLCRORVM OFFICIA.

Clauorum Officia.

CLauiculorum munus est, debitis locis colligare tigilla, & centrorum mobilium partes agere, figuram parallelogrammam sartam tectam custodire, instrumento facilem quidem sed non laxam aut hiantem mobilitatem impertire; & ideo omnes æqualis crassitiei & rotunditatis in foramina sunt inserendi, quorum concaua superficies cylindrica æquetur conuexæ clauorum superficiei.

Fulcrorum Officia.

Fulcrorum officium est, Parallelogrammum in situ æquabili atque æquidistanti super subiectam Tabulam planam sustinere, ad altitudinem opportunam; cuius mensuram præscribet Index director, & Scriptor Calamus, vti infra planum euadet. Fulcrorum quoque proprium est, motum facilem præbere toti Parallelogrammo, & ob eam causam inferius in caput sphæroidale ex materia dura perpolitur: vt lubricum incessum nanciscatur.

STYLI CENTRALIS, DIRECTORII, ET SCRIPTORII OFFICIVM.

Styli fixi Officia.

STylus seu columella centralis est totius instumenti huius graphici veluti scaturigo, quemadmodum suis locis apertissime patebit: ab ipso enim

enim quiescente totus machinę motus tanquam à centro seu axe profluit & pendet; vnde ipse ad hoc seruit, vt in foramen centro fixo ad artificis arbitrium destinatum recta immissus Parallelogrammi motum moderetur, & figuram euariet: absq. hoc enim foret, tota machina nunc huc nunc illuc euolaret, neque figuras vllas mutaret aut proportiones intentas efformaret. Ab hoc etiam puncto reliqua duo Indicis & Calami in datam distantiam situ debito coordinantur & collocantur. Stylus igitur fixus est terminus qui nulli cedit, & à quo, & ad quem, & circa quem omnis Parallelogrammi motus efficitur.

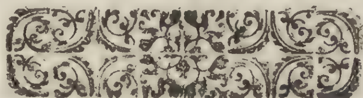
Styli Indicis Officia.

Stylus director siue index ad hoc seruit, vt in suo tigillo & foramine rectè constitutus, totam delineandi praxin dirigat; ad quem finem ipse duo facit. Exemplar nimirum apice suo punctim peruagatur,& hoc ipso oculos, mentem, manusq. delineatoris ad lineas bene ducendas instruit, quod absq. continuo descriptoris intuitu fieri non potest. Appellatur Index, quia Prototypi traducenda lineamenta ostendit: dicitur Cursor, quod eadem percurrat: nominatur Director, quia oculos manusq. operantis dirigit & gubernat.

Styli Notarij seu Calami Officia.

Stylus Scriptorius, calami vicem subit; loco humoris atri plumbaginem vel alium lapidem designando aptum inferiori alueolo insertum gestat: ductum Indicis super exemplaris lineamenta labentis ad vnguem imitatur, efformando simillimam in data situs & distantiæ ratione imaginem, in data, inquam, ratione vel æqualitatis, vel inæqualitatis, idq. maioris vel minoris. Functio igitur calami designatorij est, ad motum Indicis similiter & proportionaliter moueri, eoq. motu figuram Archetypo geminam describere, vel maiorem, vel minorem, vel æqualem, proportione data perfectissima. Qui est finis principalis huius practicæ Scientiæ. Et ab hoc fine nomen Graphices, delineandi, describendi, designandi, &c. nostrum sibi Parallelogrammum assumpsit. Vocatur hic stylus, Calamus, Scriptor, Scriptorius, à scribendo; Notator vel Notarius, à Notando; Delineator, à delineando; Designator à designando. potest & alijs ab officio nominibus haud incongrue impertiri, vt Lector non miretur, si diuersimode pro re nata appelletur. id quod hic monuisse; & de alijs seu stylis seu Parallelogrammi partibus, insinuasse, satis esse duxi.

Absoluto igitur materialium Parallelogrammi partium apparatu, explicata singularum natura, magnitudine, figura & qualitate, enumeratis ad quas destinatæ sunt functionibus; non dubito quin auidus Lector ad ipsam illarum inter sese compositionem vehementer anhelet, adeòq. instrumenti formam aspicere, & vsum admirabilem delibare quam maxime gestiat; cuius iustissimis desiderijs vt obsequar ad ipsam Instrumenti constructionem me libens volensq. accingo.



Paral-

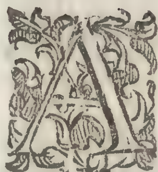
Parallelogrammi ex datis partibus materialibus genuina conformatio. *CAP. IV.*



RENA, calx, aqua, lapides, ligna, &c. ad domum construendam sunt summe necessaria; forma tamen domus ex hisce non consurgit, nisi Architecti erudita manus accedat; quæ præsuppositam materiam artificiose subigat, & in formam venustam coaptet: sic instrumenti nostri figura vsui accommodata nunquam consurget, si non partes quas modo procuratas enumerauimus, apta inter sese coordinatione copulemus. Partium igitur artificiosa compositio ad formam introducendam simpliciter & per se necessaria est; huius industria forma elaboratur & ex materia recte disposita resultat. Formam igitur Parallelogrammi delineatorij sic acquiremus.

REGVLA PRIMA GENERALISSIMA PRO CONSTRVENDA PARALLELOGRAMMI SCRIPTORII ARTIFICIOSA FIGVRA.

Regula generalissima pro construendo Parallelogrammo graphico.



SSVME ex præparatis, quattuor aut plura ad placitum tigilla, & ea in certis locis ad opportunam distantiam arbitratu tuo selectam ita perterebra in media singulorum latitudine, vt procuratis in hunc vsum insertisq. in foramina clauis, in figuram quadrangularem constãter mobilem coniungas, habentem bina quæuis latera opposita æqualia, quorum tria per rectam transuersim suppositam lineam possint insigniri tribus diuersis punctis.

Præceptio hæc ad intentum Parallelogrammum constituendum vniuersalis, sed necessaria & essentialis est. In ea nihil omissum nihil superfluum comparet: & quia difficilis fortasse cuipiam & subobscura videatur, eam paucis explico & exemplis illustro.

Generalissimæ Regulæ explicatio.

Dico, *ex præparatis tigillis assumenda esse quattuor aut plura ad placitum*; nam pro construenda figura quacunq. quadrilatera pauciora adhibere non potes quam quattuor, plura tamen potes, sed necessario non debes, idcoq. id voluntati tuæ permittitur, placeatne tigilla quinque, sex aut plura accersere.

Dico

Dico deinde, *ea perforanda esse in certis & opportunis locis ad selectam arbitratu tuo in media singulorum latitudine distantiam:* quia lex certa nulla est, quæ artificem ad certum locum, vel certum numerum, vel certam foraminum distantiam adstringat; rudibus ista & imperitis obtrudi solent, qui certis & arctis præceptiunculis veluti iniectis capistris per angusta viarum & scabrosa callium mulorum instar ab Agasonibus tanquam bruta animalia loro trahuntur; nos artem liberalem hominibus ingenuis profitemur, & campos patentissimos ad cursum liberrimum doctrina generalissima patefacimus; propterea certum foraminum numerum non præscribimus, quia in quouis tigillo ad latus parallelogrammi constituendum foramina duo sufficiunt; certam distantiam non assignamus, quia aliquando magna, aliquando parua requiritur, prout res nata & vsus facile docebit, ad foraminum autem inter se situm certum adstringimus, per lineam tigilli latitudinis mediam: & hoc propter duas caussas, quarum altera est; vt si plura foramina quam duo fient, omnia sua centra in hac vnica linea habeant, alioquin enim à forma parallelogrammi per foramina exorbitantia discederetur, quod tamen in hoc negotio fieri non debet; situs enim parallelogrammus est de huius instrumenti essentia; altera caussa est, vt facilis sit instrumenti totius & laterum ad se extra vsum complicatio. Neque tamen existimare te velim, libertatem me temerariam pro aperiendis foraminibus permittere, dum neque ad numerum, neque ad definita interualla te alligo: libertas ista stat in tuo arbitrio, salua semper Parallelogrammi figura. Quam ergo foraminum distantiam in vno tigillo sponte eligis, eandem in opposito ex necessitate sequeris: si quidem Parallelogrammum excitare intendis. Duorum ergo tigillorum foramina habes libera; oppositorum leges fixisti tibi in eligendis primis. Hæc necessario monere habui. Ne dum viam plano, fossas sternam.

Ad certum foraminum numerum aut interuallum nemo astringitur.

In media Tigilli eiusq. linea excauanda sunt foramina.

Insuper vsum & magnitudinem foraminum ostendo, dum aio, *ipsa præparatis immittendisq. clauis debere inseruire:* quo ostendo, capacitatem foraminum grossitudini clauorum oportere esse præcise congruam, ne si stricta nimis existant mobilitatem instrumento huic essentialem remorentur, aut si laxa, paralysim malum vacillationis exitiale inducant. Cum enim Parallelogrammum hoc ex natura sua ad delineandum sit inuentum, necessarium est, vt mobile existat, & cum stylus scriptorius, Cursorem stylum exacte imitari debeat, necessarium est, vt tigilla facile quidem, stabiliter tamen circa clauiculos versentur; alioquin in strictura & nimia foraminum tenacitate, procliue esset, vt calamo moto non moueretur index, vel vice versa; quod positioni Parallelogrammæ, & delineationis similitudini aduersatur. In quæ eadem incommoda multo etiam magis incurreretur, si laxitas foraminum vacillationi locum præberet.

Mobilitas est de Essentia Parallelogrammi.

Addo, *figuram quadrangularem constanter mobilem habere bina quæuis latera opposita æqualia;* vt ostendam ad parallelogrammi propositi constitutionem satis esse, vt sit quadrangulum & opposita latera æqualia nanciscatur, ex his enim necessario fit, vt figura Parallelogramma

Opposita Parallelogrammi latera, necessario sunt æqualia, siue extrema, seu intermedia intelligantur.

emergat; & quia inter latera extrema etiam intermedia poſſunt interſeri, adiectum eſt, *qualibet oppoſita latera inter ſe debere conſtitui æqualia*; opponuntur enim extrema non tantum extremis, ſed etiam medijs, & hæc extremis; vnde omnia ſibi mutuo debent æquari, alioquin inſtrumentum neque parallelogrammum neque mobile efficeretur; contra inſtituti noſtri rationem. Addenda autem fuit iſta vox *quæuis* ideo, quia datur caſus, vbi quattuor tigilla non ſufficiunt, ſed quintum aut ſextum forte neceſſario adſciſcendum eſt, quorum etiam plura vtcunq. libere aſſumi poſſunt, in quibus euentis ne erretur, monendus eſt huius praxeos ſtudioſus, omnia tigilla ſecundum & iuxta vnius lateris extenſionem diſpoſita, neceſſario debere eſſe eidem parallela, etiamſi decem aut centum applicarentur. Plurium igitur tigillorum recte digeſtorum vſus inſtrumentum conſtans & ſecurum reddit, ſed propter foraminum multitudinem à tramite æquidiſtante facile abducit; à quattuor, quinque aut ſex tigillis minus periculi & laboris timendum, plus commodi & facilitatis expectandum videtur.

Plurium Tigillorum vſus, ſtat in Artificis arbitrio.

Sed quia præciſa & cuiuſcunq. parallelogrammi etiam ad dictos modos mobilis compoſitio ad propoſitum finem non ſufficit, additur Tandem ita ipſum effigiari oportere, *vt aſſumpta quapiam recta indefinita linea, ſuperq. Parallelogrammum constructum beneficio regulæ materialis applicita, ſecet eiuſdem tranſuerſim ſeu oblique tria latera, in ijsq. deſignet tria diuerſa puncta, à ſeſe ea diſtantia diſſita quæ fini inſtrumenti neceſſaria ſit & ſufficiat*. Alioquin, fabrica ſeu conſtructio talis Parallelogrammi omnino inutilis euadet, & alius erit ſitus tigillorum, ordoq. foraminum inſtituendus. Quis autem iſte ordo foraminum in ſpecie, & quanta trium punctorum in vna recta linea iacentium à ſemet eſſe debeat intercapedo, enucleabitur paullò poſt in regula ſecunda, quam modo dictas doctrinas pro exemplo in medium producta accuratius explanauerimus.

Regula materialis oblique ſuper Parallelogrammi latera pro locis ſtylorum imponenda.

PARALLELOGRAMMI PER QVATTVOR AEQVALIA TIGILLA CONSTRVCTIO.

DVO ſunt modi in componendo Parallelogrammo per quattuor æqualia tigilla, generales; alter vt figura Parallelogrammi totam tigillorum capacitatem impleat; alter vt minus occupet, relictis extra Parallelogrammi capacitatem internam tigillorum ſegmentis.

Primo modo extructum Parallelogrammum, tametſi mobile exiſtat, ad rem tamen non facit, quia locum rectæ lineæ pro tribus punctis per tria tigilla inueniendis non præbet.

Quattuor Tigilla ſecundum totam ſuam capacitatem compoſita, non ſufficiunt.

Sit in figura 4. Parallelogrammum conſtitutum A B C D, ex quattuor tigillis æqualibus, A B, C D, A C, B D, & lineæ Parallelogrammi mediæ copulentur ſibi ſecundum vltima puncta, ita vt ex ipſis maius Parallelogrammum conſtitui non valeat; dico fieri non poſſe vt ad delineandum ſeruiat.

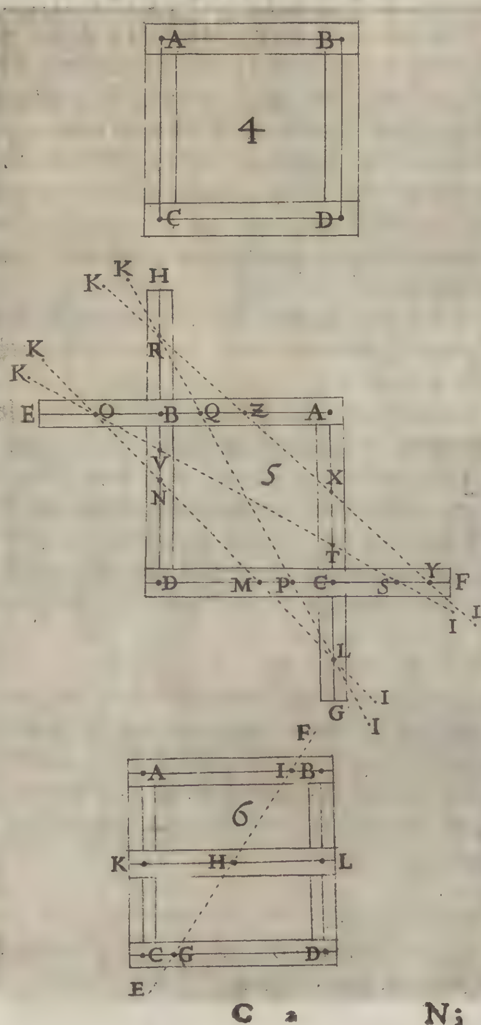
Demonſtratio in exemplo.

Quia

Quia si linea aliqua recta super dicta latera vtcunq' applicetur, non secabit nisi duo tigilla, & consequenter non suppeditabit tria ad delineandum necessaria puncta in tribus tigillis distinctis reperienda. Motus quidem circa clauos seu centra A, B, C, D, erit facilis, sed ex defectu puncti tertij delineationem proportionalem eiusmodi instrumentum non dabit.

Ad modum ergo secundum est deueniendum, qui rursus duplex reperitur; aut enim omnia quattuor tigilla Parallelogrammum excedunt, aut tantum duo; si tantum duo, quadrilaterum semper est aut rectangulum, altera parte longius, aut Rhomboides, qui fit si per motum parallelogrammi ab angulo recto, in obliquum abeatur: si omnia quattuor; fit excessus omnium aut æqualis, & habemus semper Parallelogrammum quadratum vel Rhombum; aut inæqualis & exsurgit vel rectangulum altera parte longius, vel Rhomboides, vt ante.

Quocunq. igitur horum modorum excessus fiat, si is externum tigilli segmentum ita curtum suppeditet, vt puncto tertio remotionem sufficientẽ non relinquat, erit etiam hæc parallelogrammi & tigillorum positio inutilis. Quanta porro dictorum trium punctorum interualla à semet sint necessaria, mox in Regula sequenti percipies. Nunc id quod diximus exemplis illustremus.

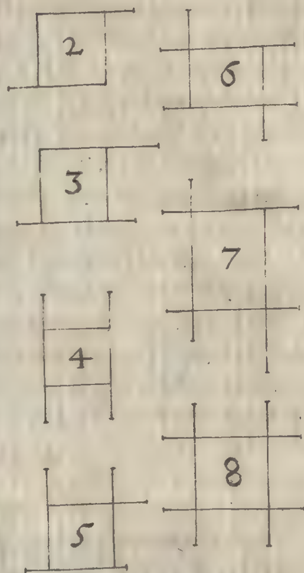


Trium punctorum inuentio, exemplis declaratur.

Sit in figura 5. Parallelogrãmum A B C D, ex tigillis AE, FD, DH, AG, compositum, in quo excessus æquales sint segmenta BH, BE, CF, CG; quia igitur in hac constructione linea IK, diuersimode applicata indicat semper tria, imo quattuor puncta L, M, N, O; item L, P, Q, R; item S, T, V, O; item Y, X, Z, R; in diuersis singula tigillis, & ad distantias iustas, id est, quæ commodum tigillorum motum non remorentur, consignata: idcirco constructio huius Parallelogrammi in censum probatum est admittenda. Semper enim tria puncta, siue ea sint L, M, &

N; siue M, N, & O: siue L, P, Q; siue P, Q, R; siue X, Z, R, aut aliter in directum iacentia assumpta, officio delineandi sunt admodum idonea: & ob eam rem id tot casibus repræsento, vt sedulo Lectori ostendam perinde esse, quocunq. modo tigilla quattuor componat, dummodo ex illis tale Parallelogrammum emergat, quod in se per rectam transuersim superductam lineam IK, trium punctorum in tribus tigillis designatorum debitam successionem offerat.

Atque hæc de quattuor tigillorum structura Parallelogramma breuiter exempli caussa dicta sunto; nam casus omnes in specie percurrere infiniti operis esset, recurrent multi in sequentibus. Potest enim in tigillis quattuor, quorum bina opposita æqualia assumantur, varietas excedentium segmentorum à binis, in terna, quaterna, & reliquos numeros, in octauum vsque peruenire; quemadmodum, exempli caussa, in adiectis diagrammatis, clare ob oculos ponitur; in quibus secundum numerum Parallelogrammo cuilibet inscriptum, spectabis etiam in eodem numerum eminentium segmentorum, quorum in quattuor tigillis pauciora quam duo, & plura quam octo, non est reperire quamquam in singulis generibus casus multi occurrant.



Et quia omnes hæ Parallelogrammi constructiones appositæ sunt ad tria stylorum acquirenda in ipsis foramina; idcirco in vnum conspectum hisce septem Parallelogrammis producere volui; quorum singula tamen transfigurationum casus & modos plurimos, ex situ, ex motu, ex Tigillorum coniunctione patiuntur. Nunc de Tigillorum quinque aut pluriũ ordinatione paucis etiam agendum est.

Tigillorũ quinque aut pluriũ dispositio.

Parallelogrammum Tigillis seu Regulis quinque adornandum, vt prosit intento nostro, non debet habere tigilla aliqua inter se contigua; quia hac ratione motus impediretur, & debita trium punctorum in linea recta sitorum distantia exularet; neque nimia vicinitate sibi sunt collocanda: nam etiam hac ratione & motus necessarius posset retardari, & mutua istorum punctorum in praxi intercursatio difficulter euitaretur. Dispositio igitur opportuna Tigillorum quinque in præsenti schemate exempli caussa numero 6. insignito spectari potest. in quo maxima quæ potest exhibetur amplitudo, quia a lateribus AB, CD, CA, DB, integre occupatis maxima quæ potest area intercluditur; & quia per rectam oblique insidentem E F, adipiscimur tria habilia puncta G, H, & I, in tribus lateribus CD, KL, & AB; idcirco recte sese habet huius Parallelogrammi constitutio.

Simi-

Similiter discurrendum esset, si Tigillorum portiones extra Parallelogramma procurrerent: aut si sextum, septimumue, vel hisce pluscula Tigilla adaptarentur: ijsdem enim vijs procederetur. Quare prolixe hucusq. dicta & docta in hoc breue compendium reuocantur.



Arallelogrammum quod potest tria distincta puncta in tribus distinctis tigillis debite inter sese dissita recipere; illud huic delineandi negotio est idoneum. *Compendium dictorum.*

QVÆ vero illa tria puncta sint, & ad quid illorum inuentio seruiat, & quomodo examinanda sit, mox dicere aggredimur.

SCHOLIVM.

ADuertendum est Primo, non tantum duo aut quattuor tigillorum segmenta posse extare extra ambitum Parallelogrammi, sed octo, septem, sex, tria &c. vti dixi: Supposita æqualitate & numero quaternario tigillorum.

Secundo possunt tigilla adhiberi inæqualis longitudinis, & quandoq. debent, vt segmenta prominentia necessarijs & destinatis foraminum locis inseruiant.

Trium locorum pro tribus stylis, Centri fixi, Indicis & Scriptoris accommodata Inuentio.
CAP. V.



OTISSIMA huius instrumenti vis efficacia & natura, in hisce tribus cardinibus vertitur; nam sine centro fixo totus instrumenti positus & motus sine vlla lege & arte vagabundus fluctuat: neque Index super suos Prototypi limites coërceri, neque calamus chartam vijs ordinatis perambulare potest. Et rursus firmatus licet & bene collocatus sit stylus centralis, tamen absq. concomitante legitima Indicis impositione & directione, apex Scriptorius natura sua visu tam proprio quam alieno destitutus, (sola quippe manu absq. vllo operantis accedente aspectu apprehensus & molliter tractatus officio suo fungitur) aut otiosus consistit, aut inutili exerratione cæcos & temerarios ductus, galli more in æstiuo puluere circumcursantis exprimet. Tandem etiamsi tam centrum fixum quam Index directorius bene habeat: si vnicus stylus designatorius vel absit omnino, vel adsit loco non suo, aut tricas & inexplicabiles errores in charta, aut inanes & phantasticas ideas delineabit in aere; quas vtpote *Trium stylorũ recte collocandorum necessitas ostenditur.*

non

non visas intelliget nemo, visas autem illas vnusquisque aspernatus irridebit. Itaq. ad huius Parallelogrammi graphici integritatem, perfectionem & vltimam essentiam complendam, non singula tantum horum, sed omnia tria summè necessaria sunt, quorum vel vno deficiente neque natura huius instrumenti constare, neque finis artificio intentus obtineri queat: qui est, ex data quacunq. re aspectabili similem in data Proportione in planum propositum proijcere. Vnde ex hisce tribus punctis, ex hisce tribus stylis ad artis & scientiæ huius practicæ finem simpliciter & essentialiter necessarijs, vltima essentialis specifica & maxime propria differentia desumitur, quæ est, Instrumentum hoc esse & dici Parallelogrammum mobile graphicum ad Prototypi dati similitudinem in data magnitudinis proportione effigiandam. Quæ omnia cum originem trahant & sequantur ex dictorum trium punctorum & stylorum dispositione, operæ precium est in ipsorum pertractatione non oscitabundum, sed valde attentum & accuratum esse. Propter hæc enim sola puncta & quadrangulum & quadranguli latera mobilia necessaria sunt. In ipsis & ab ipsis mobilibus illa deferuntur, in ipsis situm & stationem proportionatam accipiunt. Et quia instrumentum hoc scriptorium est, & designationem suam motione styli efficit, hinc & calamus & locus certus pro calamo scriptorio inquirendus est: & quia ista scriptio vel delineatio non manu libera, neque ex imaginatione aut arbitrio mentis, sed ex genuina motus quem Index super prototypum incedens præscribit imitatione fit; idcirco præter calamum scriptorium Index directorius omnino necessarius est; & quia tandem motus iste styli scriptorij ad motum styli Indicis semper proportionalis est, in proportione quacunq. artificis arbitrio elicienda; & motus isti ambo ex vno stabili centro necessario procedunt: hinc centri fixi stylus, veluti scaturigo obstupescendi huius artificij cum primis adhibendus est. Summam igitur pro istorum punctorum recta distributione industriam adhibebit merito Magister in docendo, in addiscendo discipulus sollertiam: quia vt sæpe monui, vltima ex illis Machinæ istius essentia promanat.

Ab his tribus punctis vltima & specialissima Parallelogrammi differentia Mobilitatis graphicæ desumitur.

PRO TRIBVS STYLIS CENTRALI, DIRECTORIO, SCRIPTORIO IN PARALLELOGRAMMVM RECTE INSERENDIS, LOCA OPPORTVNA ASSIGNARE.

REGVLA SECVNDA GENERALIS.

Regula 2. Generalis pro Tribus Stylorum centris habendis.



RIA ista loca seligenda sunt in tribus diuersis Parallelogrammi lateribus, situ in rectitudinem porrecto, distantia instrumento expedite mouendo,

do, Ideæ appoſitè collocandæ, & Imagini ſimiliter delineandæ proportionata.

Breuis & clara ſed pernecеſſaria atque adeo eſſentialis eſt hæc quoque regula; quam in ſtudioſi gratiam vberius explico.

Explicatio Regulæ ſecundæ.

Ago autem hic de Imagine ſecundum genuinam & omnigenam exemplaris ſimilitudinem exprimenda; & propterea dico tria hæc loca eſſe quærenda in lateribus Parallelogrammi, cuius conſtructionem in prioribus edoctam ſuppono: nam ſi à forma Parallelogrami in trapezium declines, quod fit ſi æqualitas laterum oppoſitorum negligatur, admiſſa inæqualitate, qualicunq. tandem, etiamſi tria loca in tribus diuerſis tigillis ſecundum rectitudinem iacentia conquiras, ſimilem tamen imaginem non efficies, ſed diſſimilem & monſtroſam magis vel minus, prout à figura Parallelogrammi magis vel minus receſſeris. Amplius, ſi poſita Parallelogrammi compoſitione, non in tribus ſed in duobus tantum tigillis tria loca ſtatueris, nihil ad rem appoſitum, ſed ſimulacrum degener aut procerum aut curtum cum riſu tam tuo quam aliorum efficies. Seligentur ergo in tribus Parallelogrammi tigillis tria loca in directum ſitũ diſpoſita; alioquin iterum à ſimilitudine prototypi aberrabis: ſeligantur inquam iſta loca; quia alia alijs ad praxin ſunt habiliora, quemadmodum ingenio tuo, accedente vſu & exemplis ſequentibus ſponte doceberis. Rectitudinem autem ſecundum quam iſta loca extendi vel debent vel poſſunt, ſtatim tibi oſtendet regula quælibet ſuper conſtructi parallelogrammi latera applicata; ſecundum quam ſi apice circini vel acu quauis alia lineam cæcam in tigillorum mediam lineam impreſſeris, dabit ipſa in media ipſorum latitudine puncta tria quæſita. quæ ſi non arriſerint, accipies eodem modo alia, atque alia, donec tandem ſitum propoſito tuo competentem nactus eris.

Quomodo debita trium dictorum punctorum inter ſe diſtantia acquiratur.

Diſtantia iſtorum inter ſe locorum proportionata, ex trium rerum conſideratione determinanda eſt. Ex motu inſtrumenti; ex conſtitutione Prototypi; ex ratione ſchematis transformandi. De ſingulis agendum. Motus inſtrumenti debet ita eſſe conſtitutus, vt libere ſine vllo impedimento poſſit circa centrum fixum circumagi, libere à centro produci & rurſus ad centrum reduci: quibus ambobus obſtacula poſſunt obuenire vel ex Prototypi ſtatu, vel ex ſtylorum vicinitate nimia ad centra mobilia ſiue clauos: hæc ergo impedimenta ab initio ponderanda & cauenda ſunt: id quod in antecedentibus de nimia tigillorum vicinitate Cap. IV. de Parallelogrammi per quattuor tigilla conſtructione, etiam indicaui.

Diſtantia Indicis à centro fixo moderãda eſt ex Prototypi amplitudine.

Nam ſi Prototypum ſit magnum, facile poteſt euenire, vt ad centrum fixum vſque pertingat, ſi ſtyli indicis locus à centri fixi loco, interuallo exiguo diſtet; vnde oportet in locorum electione ad prototypi amplitudinem oculum aduertere, & regulam ſupra tigilla ea ratione applicare, qua diſtantiæ ſatis acquiras pro locando prototypo, & pro ſeruanda Indici & Scriptori calamo vagandi libertate. Quod ſi varia Regulæ applicatione id obtinere non valebis, vnum ex Parallelogrammi

tigil-

tigillis loco mouebis, & propius vel longius ab altero collocabis, donec intentum assequaris; quemadmodum praxis ipsa prudenti Artifici abunde suggeret.

Statio Prototypi nõ debet excurrere in locũ centri fixi, neque potentiam Indicis excedere.

Prototypi deinde ea in subiecto plano sumi debet statio, quæ neque in centri fixi locum impingat, neque Indicis territorium excedat, neque incurrat in stadium designatorij styli. Nam si ad centrum vsque perueniat duo incommoda sequentur, alterum ne Index eo possit penetrare; alterum vt calamus Scriptorius in sphæram Indicis & prototypi castra incurrat: si vero Prototypi amplitudo Indicis sphæram superauerit, rursus plena Imaginis descriptio absolui non poterit, quia quo Index non potest penetrare, ex illo stylus designatorius nihil delineabit. Cuius tandem contrarium vitium est, si aliqua exemplaris pars, in campos stylo scriptorio debitos intret, sic enim Ideæ cum simulacro formando confusio nasceretur. Quæ omnia euitantur vel applicatione lineæ rectæ varia, vel tigillorum opportuna & noua compositione, vel Parallelogrammi larga diductione, qua fit vt dicta Stylorum puncta à se ipsis plurimum diuergant, & sic figuris tam factis quam faciendis spatij plurimum relinquant: quæ omnia vsus optimus rerum Magister & prudentia Opificis melius docebit, quam vlla verborum doctrina instillet.

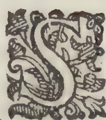
Tigilla inæqualia possunt adhiberi.

Tandem eiusmodi potest assumpta esse Parallelogrammi proportio, vt imago delineanda commodum spacium non inueniat, & in hoc casu remedium quærendum est, vel regulæ rectæ vti duxi varia accommodatione; vel alia tigillorum dispositione; vel, si longitudo illorum non sufficeret, tigilli saltem illius quod calamum gestaret, longioris vsura. Nam sæpe nunc insinuaui, necesse non esse vt æqualis Tigillorum longitudo existat, sufficit vt structura Parallelogrammi intra clauorum nexus contenta, oppositis lateribus æqualibus contineatur, cætera quæ forinsecus protenduntur segmenta, nulli certæ longitudinis legi, sed praxeos directioni vsusq. necessitati subiacent.

Et hæc de tribus locis, in quæ tres styli inserantur, recte disponendis & coordinandis in genere dicta & docta sunto: nunc vt sciatur quis ordo sit seruandus inter stylos foraminibus immittendos, sciendum prius est, quantam quis sibi imaginem faciendam præfigat; Vtrum Prototypo maiorem, an minorem, an vero æqualem, singulæ enim hæ rationes singulos atque diuersos stylorum ordines requirunt.
De qua re accipe sequentem regulam.

REGVLA GENERALIS TERTIA AD HABENDVM CERTVM PROPORTIONIS GENVS IN COLLOCANDIS TRIBVS STYLIS.

Regula Tertia Generalis practica.



SI centrum fixum occupabit medium inter Indicem & Calamum præcise locum, vt ab vtroq. æqualiter absit; Imago semper fiet æqualis prototypo.

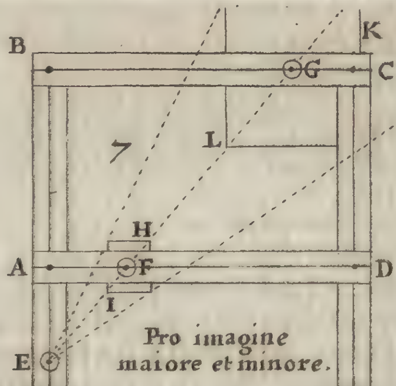
Si

Si index ſtatuetur medio vtcũq. loco inter Cẽtrum fixum & Stylũ Scriptorium; Imago fiet ſemper maior Prototypo.

Si Calamus delineatorius inter ſtylum centri fixi & Indicem verſabitur; Imago ſemper conſurget prototypo minor.

Hęc regula eſt clara & certa, neque declaratione vlla indiget. Penes Artificem igitur eſt eligere in principio quã velit ſequi proportionẽ, & ex ea deinde praxin tã in tigillis coagmẽtandis, quã in aſsignãdis foraminibus aggredietur. Aliam enim diſpoſitionẽ ſibi vult ratio æqualitatis, aliã inæqualitatis. Semper autẽ praxis incipienda eſt à loco centri fixi, hoc modo.

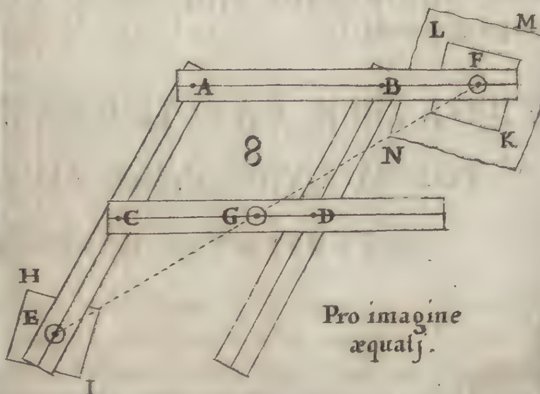
Locum centri fixi quæres in apto tigillo, illuc impones centralem ſtylum, quem in ſubiectam tabulam immittes, vt hoc modo Parallelogrammum ad motum ſtabilem exerceas, ſimulq. prototypum alicubi ſubſternes, vt videas quodnam in tigillo ſecundo, quod pro Indice, quodnam in tertio poſsit pro calamo ſeruire punctorum, viſus enim & Tigillorum motus te ſtatim ex oppoſito Prototypo ea de re certiorem faciet: quia ſi punctum deſtinatum, verbi gratia, F, ſupra ſubſtratum prototypum per extrema ipſius lineamenta obiter traducas, ipſo facto aptitudinem vel inhabilitatem poſitionis experieris. quibus ita rudi minerua notatis, applicabis regulam, & eius beneficio omnia tria loca pro re nata ex profeſſo conſignabis. Et hoc modo in praxi ego ſemper procedo.



Pro imagine maiore et minore.

Nunc exemplis quæ hactenus edocui planiora ſunt facienda.

Sit in figura Num. 7. per appoſitum parallelogrammum A B C D, facienda imago maior prototypo, vnde ex poſita modo regula locus Indicis debet ſtatui in medio, & conſequenter locus centri fixi in aliquo extremo: & quia dixi practice incipiendum eſſe à loco centri fixi, quod in propoſita proportione ſtatuendum eſt in loco extremo; idcirco quæro illũ vel in tigillo AB, vel B C, vel CD; nam AD extremum



Pro imagine æqualj.

locum non recipit in hac instrumenti compositione, quia non possent haberi tria puncta diuersa, in tribus tigillis diuersis: eligo igitur propter situm mihi ad operandum commodiorem tigillum seu latus A B, & in ipso accipio, pro centro fixo punctum seu locum atque foramen E, versus finem in segmento externo A E, & ex eo emitto, varias lineas rectas in tigilla C D, & B C, transeuntes super tigillum A D, vt explorem an & quænam tria puncta inueniam mihi ad propositum negotium seruientia: quæ cum reperiam esse F, in tigillo A D; & G, in tigillo B C; secundum applicatam regulam E F G, lineis fractis exhibitam, ipsa arripio, & ad F Indicis repertum & electum punctum, Ideam H I substerno; vt ex ea Imaginem similem sed maiorem K L transformem: dum videlicet F Index super lineamenta figuræ H I perlabitur, interimq. apex delineatorius G, effigiem per omnia similem efformat. Et hæc quidem de proportione maioris inæqualitatis, exempli caussa procedunt.

Exemplum pro Imagine futura maiore.

Iam si placet sequi proportionem inæqualitatis minoris, seruiet idem schema & locorum positio; soli styli duo, directorius & scriptorius permutantur; atque vbi idea antea extitit, reponitur charta munda pro recipienda noua imagine; vbi vero antea delineata fuit imago, statuitur prototypum. Centrum igitur fixum manet in E, Idea KL subijcitur Indici G; & calamo in locum F adoptato, supponitur charta munda H I, & effigiatur ex exemplari maiore K L, simulachrum semper minus H I.

Exemplum pro effigie futura minore.

Veniamus nunc ad proportionem æqualitatis.

In Parallelogrammo A B C D, Num. 8. signato, eligatur in latere exempli gratia AC, statio E, in distantia AE dupla distantiæ AC, & in latere AB sumatur A F æqualis distantiæ A E, ad punctum F: deinde iungatur recta F E, quæ secabit latus C D, in puncto G, pro loco centri fixi; qui cum distet æqualiter ab E & F, locis Indicis & styli scriptorij; manifestum est motum Indicis motui calami scriptorij similem & æqualem esse. Vnde si Prototypum commode obiri potest ratione spatij, difficultas in designanda imagine vix erit. Quo autem loco Index, quo stylus delineatorius statuatur ex parte rei nihil refert, interest tamen ad vsum artificis. Ego vt omnia dexterius peragam, Indicem cum prototypo semper sinistræ parti mancipo, ad litteram E, chartam pro recipienda imagine dextræ parti trado ad F. Idea igitur est ad E H I; Imago facienda K L, super chartam M N.

Exemplum pro imagine æquali.

PROXIMA PARALLELOGRAMMI, ET EORVM QVAE SVNT AD DELINEANDVM NECESSARIA DISPOSITIO, &c.

Index & Calamus in suis foraminibus non rotantur.

Parallelogrammo recte constructo & ad facilem stabilemq. motum flexili, insiguntur foraminibus congruis stylus centri fixi, stylus director, stylus designator, ita firmiter hi duo vt immobiles toto delineationis tempore in suis foraminibus, non vacillantes, luxati, aut in gyrum

rum volubiles hæreant; ita omnes erecti, vt apices axesq. illorum in vno plano super trium tigillorum latitudinum plana erecto consistant: ita demissi, vt apicum extrema puncta à lateribus tigillorum æqualiter recedant, quanta etiam ipsius styli centralis supra tabulam cui infigitur altitudo ad tigillum vsque quod sustinet altitudo debet eminere; quanta etiam fulcrorum latera Parallelogrammi opportunis locis sufferentium firmiter intergerenda est longitudo. Quia quemadmodum totus Parallelogrammi status & motus debet subiectæ planæ mensæ seu tabulæ æquidistare; ita oportet omnia illa quæ ipsum subleuant, sint eiusdem inter sese perfecte altitudinis, qualia sunt fulcra, stylus centri fixi, Indicis & Calami, quæ omnia tenaciter immota hærebunt suis locis, præter superiorem styli centralis columellam; circa quam foramen suum non quidem luxam aut vacillantem, minime tamen reluctantem sed obsequiosam circumuolutationem admittet, cuius tamen styli pars inferior & crassior tabulæ subiectæ immissus tenaciter & immobiliter coniunctus manebit. Ratio horum omnium petenda est ab ipso instrumenti fine practico, qui est describere imaginem ex prototypo per motum Indicis super prototypum absq. noxa incedentis, & per motum calami in plano subiecto decurrentis ipsi prototypo per omnia respondentem: ex quo necesse vtrimq. est, vt duo isti styli à Parallelogrammo super Prototypum & chartam circumlati, sint in perpetuo illorum contactu; alioquin neque directio syncera, neque delineatio iusta fieret: ex quo efficitur, vt situs vbiq. æquabilis, & distantia Parallela secundum eadem plana exigatur: nam si suppositum planum lacunosum, si Idea inæqualis, si charta protuberans, si stylus stylo demissior interueniret, ab exemplari Index aliquando liber incederet, aliquando nimis acriter insistendo laceraret prototypum, sisteret æquabilem motũ, aliquando calamum scriptorem à charta in altũ abstraheret; & sic absurditates & errores plurimi euenirẽt, qui hac positionis æquidistantia omnes ad vnguẽ præcauentur.

Circa Stylũ centri fixi immobilem, rotatur immissum illi Parallelogrammi tigillum.

Finis Parallelogrammi practicus.

Apices Indicis & Calami planum subiectum semper debent contingere, & à Tigillis suis æquidistare.

Quod si nonnunquam ipsum prototypum in tabella vel lamina eleuata reperitur; vel imago efformanda in tabellam crassiorem sit excipienda, tantundem vel Index vel Calamus erit eleuandus aut deprimendus, quantum materiæ præsentis crassitudo requiret. Et ob hunc finem, tres isti styli ita comparati sunt, vt pro rei exigentia valeant attolli & deprimi, contrahi & produci.

Quid agendum si Prototypum vel altius vel humilius sit plano delineationis?

Stylis & fulcris debite insertis, infige stylum centri fixi in foramen mensæ vel tabulæ ad hunc vsum præparatæ, & proba quodnam spatium Prototypo, quodnam chartæ pro imagine collocandæ opportunius seruiat; id quod fiet, si Parallelogrammum ad varios situs mouendo libere in aere transferes; hac enim ratione statim animaduertes locorum opportunitates; quibus selectis, affiges molli & tenaci cera aut alio modo, tam prototypum quam chartam, vt plane & firmiter absq. rugis aut sinibus extenta maneant: quod si horum tenacitas ad planam extensionem papyri non sufficit, opera acicularum aut clauiculorum id quod affectas haud dubie assequeris: & sic tandẽ Auspice Christo Deo nostro optimo, omnis Scientiæ, & Sapientiæ solo repertore fonte & largitore vber-

rimo, cui hæc omnia ſingulariter adſcribo, nouam hanc delineandi artem aggredieris, ijs quibus mox dicam modis & cautelis.

SVMMA DICTORVM.

Tota dictorum ſubſtantia.

1 INſtrumenti forma debet eſſe parallelogramma.

2 Centrum fixum, Index & Calamus ſignator, debent per triatigilla ſecundum rectam lineam eſſe diſpoſita.

3 Calamus ſcriptorius remotior à centro fixo quam Index, dat imaginem maiorem. Minus remotus quam Index, minorem; æque remotus æqualem. Hæc eſt dictorum eſſentia quinta.

VSVS PARALLELOGRAMMI.

Modus delineandi practicus, & in eo obſeruandæ cautelæ. *CAP. VI.*



VANTA ſit artis delineandi difficultas & præſtantia, non tantum ex ipſa illius natura & ſubtilitate rei eluceſcit; ſed etiam ex ipſa eorum, qui in ea excelluerunt paucitate compertum eſt, plenus eſt mundus Pictoribus, Fictoribus, Sculptoribus, &c. qui omnes in id maxime incumbunt, vt vel propria mentis ſuæ ſimulachra, vel artis alienæ inuenta, aut naturæ quotidiana ſpectacula bene exprimant; & optimus quisq. habetur, qui ad propoſitam ideam labore tametſi maximo, tempore quaſi infinito quam proxime accedit: quotus autem quisq. eſt, qui ita rem imitando mentiatur, vt ſimilem per omnia absq. vlla vllius partis deuiatione efficiat; & ſi id facit, auſit id ſecure affirmare; & poſſit ſcientifice approbare? Nullum inuenies talem; & ſi inueneris, non idcirco ſuam artem ita in alios transfundet, vt ſtatim addiſcant, & ſine errore exerceant, qui regulas ipſius audiunt, & praxin vident.

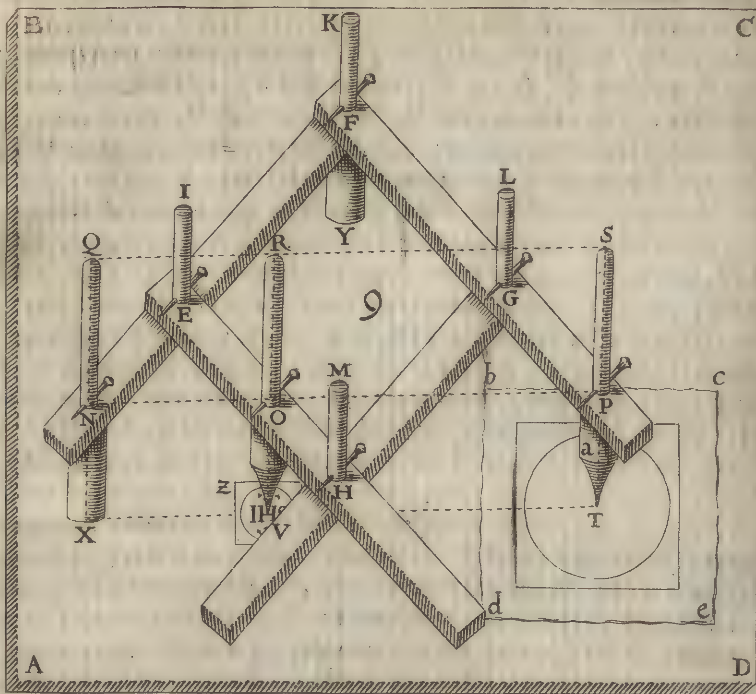
Vſus huius Parallelogrammi graphici talis eſt, vt Artifex a Prototypo ſuo, niſi ſponte velit, aberrare non poſſit.

In re abſtruſiſsima & difficillima pronitas & facilitas tanta, vt qui illam videt, addiſcat. Ad quam exercendam aliud non requiratur, quam mens ſana, oculus bonus, manus firma. In qua inſtrumentum mutum erudiat attonitum Magiſtrum, & calamus à litteris recte efformandis aberrare non ſinat manum litteras neque legentem neque intelligentem.

In qua Imaginem dum facis non poſsis aſpicere; & ſi aſpicias non poſſis facere. In qua dum trahit manus Indicem ſequatur imitando: dum inſpicit oculus Ideam, fæcundat manum nil aduertentem. In qua videndo facimus & docemus, videndo diſcimus & exercemus.

At ne fabulas tibi occimere videar, dictorum ſummam oculis ſubijcio, verbis explico, & manibus tandem palpandam, ipſaq. praxi experiundam

riundam



riundam permitto. In præsente igitur 9. schemate A B C D, spectandum habes Instrumentum graphicum E F G H, clauis quattuor E I, FK, GL, H M, apte atque adeo parallelos connexum: est enim linea E F, lineæ G H, æqualis & parallela; sic linea F G, lineæ H E parallela & æqualis. sunt deinde tres styli N, O, P, tribus foraminibus P, O, N, trium diuersorum tigillorum N, O, & P, secundum tendentiam lineæ rectæ N O P, ad angulos rectos planis latitudinis tigillorum, inserti: quorum axes NQ, OR, PS, iacent in eodem altitudinis plano, QRSTVX, ad plana latitudinis tigillorum erecto, cuius communis cum plano substratæ mensæ A C sectio est linea recta X T; & quia axes Q X, RV, S T, inter se sunt paralleli, & stylus centralis QX, rectus est ad planum B D, in puncto X; rectus etiam est ad rectam X T, sed & ad rectam NP, rectus est, idcirco N P, & X T. rectæ inter se etiam sunt parallelæ, ideòq. inferiora axium segmenta NX, OV, PT, inter se æqualia, styli igitur inter se supra planum A C, æquales altitudines habent, XN, VO, TP, quibus etiam æquatur fulcri inferior pars Y F; & sic totum Parallelogrammum N F P H, recte omnibus rebus instructum supra tabulam planam & firmam BD est applicitum: in quam circa punctum X, immissum est ad angulos rectos stylus centralis N X; stylus vero Indicis O V, inhæret Apice suo V, circa H, Prototypo Z, subtus agglutinato; stylus P T, refert calamum graphi-

Bona Parallelogrammi compositio & collocatio demonstratur.

graphi-

graphicum & in alueolo a insertam gerit plumbaginem a T, acuminatam ad T, vt manuducta efformet lineamenta, ad similitudinem vestigiorum Cursoris super prototypum innoxie labentis expressa. Nec quidquam deest, quam vt calamum S T, dextra manu corripias, & nomen IESV circulo T, super chartam b c d e, ad imitationem Prototypi absoluas. Vbi tamen cauebis ne calamum P, deorsum premas, quandoquidem facile rumpitur; deinde ne obtutum ab apice V Indicis VC, vnquam dimoueas, quia aut omnino à delineando cessabis, aut extra chorum saltabis, si oculo aliorsum conuerso quidquam delineaueris. Perinde autem est ad quam partem litteræ, aut litteram nominis IESV apicem V, Cursoris styli RV admoueas; semper enim Apicem præsultoris Indicis, apex calami scriptoris ad vnguem subsequetur, siue deinde continuo, siue tractu interrupto Opus absoluas; nam si Index omnia exemplaris lineamenta fideliter obibit, si loca singula lustrabit, stylus delineator nihil negliget, sed omnia suis sedibus absq. vllo defectu distribuet. Et hinc patet cur oculus soli Indici attendere habeat, & qua ratione manus posſit & debeat effigiare simulachrum nullo modo conspiciendum, imo non possit facere conspectum: & quomodo nihilominus dirigitur solo prototypi conspectu: qui in apicem Indicis fertur, quo recte super lineamenta exemplaris delato, non potest fieri vt mala imago nascatur. Hinc rursus planum euadit, quomodo possint in facta & non visa imagine partes petitæ neque tamen visæ monstrari, fit enim hoc beneficio Indicis partes illas in prototypo monstrantis, quas similiter apex calami scriptorij ostendet in pictura facta, vel facienda.

Manuductio Calami.

Cur Imago dum fit, ab Artifice non posſit conspici?

Absolutam imaginem aspicies adhuc loco suo hærentem, & oculorum examini subijcies; qui si quid imperfectum, si tortum, & ab Ideæ ductibus delirans deprehenderit, perficies & emendabis resumpto in manus calami stylo.

Subtiliora primo sunt delineanda.

Principio dum apex calami acutus existit, efformabis ea, quæ subtiliora & potiora sunt, oculos nimirum, labia, aures, frontem, nasum, faciem, manus, & illarum digitos. reliqua crassiora ad vltimam curam reijcies: neque singula prototypi lineamenta obibis Cursore, sed necessaria & essentialia maxime: vmbrarum spacia indicabis notãdis illarum perimetris; sic alia multa, quæ prudens Artifex vsu addiscet, procurabit.

Miraberis forte, cur manus calamum, & non Indicem inter delineandum apprehendat? Caussa est, quia hac ratione facilius & securius vtroq. stylo vteris, neque opus est ratione probare, quod verum esse deprehendes experientia: ego meliora propono, si deteriora quis volet sequi, per me poterit.

Si Plumbago hebescit aut vsu attrita nimis breuis efficitur, acuenda & protrudenda, vel exempta cum noua commutanda est, ita tamen vt semper apex illius in plano directionis Q R S T V X, cõsistat. in hoc enim trium istorum punctorum essentialis dispositio, atque adeo totius instrumenti essentia, vt sæpe dixi, consistit.

Imagines omniũ facillimè maiores fiunt.

Elegi in proposito, exempli caussa schemate, proportionem quæ imaginem

ginem ampliorem ſubminiſtrat; nam diſpoſitio hęc operationem omnium facillimam & manus ductui ſuauiſsimam offert; paullò laborioſior eſt ea, quæ ex dato exemplari imaginem minorem transfert; maxima difficultas offertur, quando imago prototypo æqualis facienda eſt, quia in eius effigiatione centrum fixum ſtationem mediam occupat, & Index, Calamusq. ſignatorius loca, ſitus & motus contrarios obeunt, quæ Imaginationi & manui operantis multum perturbationis & remoræ inijciunt. Poteſt tamen hæc difficultas tolli maiore inſumendo tempore, duas nimirum elaborando imagines, quarum ſemper prior erit vel maior vel minor Autographo; poſterior autem ſemper Autographo æqualis: procedes autem hoc modo. Imaginem primo factam relinques ſuper tabulam ſuo loco; & tranſpones ſtylos duos, ſcriptorium in locum Indicis, & hunc foramini ſcriptorij inſeres; ita vt Imago modo delineata induat rationem prototypi, ſuper quod decurrat Index; loco vero prototypi primi ablati ſubſternes chartam mundam, deſcribendæ nouæ imagini inſeruientem, quam vbi perfeceris ex altera imagine primo loco conſignata, habebis æqualem prototypo primo figuram.

Duplici via Imago æqualis efficitur.

Parallelogrammi Graphici potentia.
CAP. VII.



POTENTIAS Machinarum atque Inſtrumentorum arte factorum æſtimamus penes effectum quem poſſunt edere ſecundum debitam Artificis applicationem: ſic tormentum bellicum cenſemus iuxta vim globos immiſſos effulminandi; enſem ſecundum aciem ſecandi; haſtam ex cuſpide penetrandi, &c. Parallelogrammi noſtri facultatem non aliunde arbitrabimur, quam ex modo delineandi, qui cum talis ſit, vt quidquid in viſum cadit, in planum poſsit proijcere eo ſitu ordine & figura, huius inſtrumenti beneficio, quibus organo videndi repræſentatur: dicemus huius Inſtrumenti potentiam eſſe quaſi infinitam: nihil enim viſibile eſt, quod delineari non poſsit hoc Parallelogrammo, ſiue iam illud ſuperficiale ſiue ſolidum exiſtat. Parallelogrammum igitur noſtrum aptum eſt delineare atque proijcere in planam aut aliã non planam ſuperficiem omne obiectum viſum, eo ſitu quo viſum eſt. idq. arte infallibili, ſcientifica, modo facili, cito, ſecuro.

Vnde gremio ſuo complectitur non tantũ Epipedographicen ſed etiam Stereographicen: volo dicere, hoc inſtrumento imitamur delineando non tantum imagines & figuras quaſcunq. in plano pictas, ſcriptas, delineatas, inciſas, typo impreſſas, aut artificioſo foramine vitroue in obſcurum conclaue immiſſas & plano ſtabili exceptas, easq. præſentes contactu inſtrumenti phyſico: verum etiam imagines ſeu ſpecies opticas ab obiectis viſibilibus quibuſcunq. in oculum, vel ad punctum quodcunq. extra oculum tranſmiſſas, inque ſolo medio & oculo, aut etiam ſolo aere

Omnes figuræ à ſuperficiebus quibuſuis ſeu planis ſiue ſolidis, ſeu æquis ſiue iniquis etiã diſsitis in planum rediguntur hoc inſtrumento.

exclu-

exclusо oculo inuisibiliter extentas, contactu optico assequimur, & in planum scenographice proijcimus, situ, magnitudine, figura data; haud aliter atque si eandem statueremus in chartam ex tabula aliqua præsente contactu physico contrectatam. Imo quod admirabilius est, eodem Parallelogrammi artificio, transferimus imaginem præsentem physice contactam atque obitam ab Indice, in superficiem quamcunque distantem etiam irregularem, non planam, flexuosam ex puncto dato quocunque situ quocunque. Quæ omnia quo magis paradoxa & à veritate aliena videntur, eo amplius instrumenti huius potentiam exaggerant, & scientiam commendant; quam tametsi certissimam, facillimam, expeditissimamq. nulli adhuc mortalium patefeci in specie, sed tot annis pressi: nunc tandem in laudem Dei gloriamq. illustrandam depromo; quanquam non ignorem tam in Germania quam Hispania quædam praxis huius leuiora absque certis demonstrationibus per meos discipulos in vulgus emanasse: sed quia secretiora vna cum demonstrationibus mihi semper reseruaui, omnia nunc simul iuris publici facio.

Hæc ars suam vim extendit in superficies quoq. dissitas, non rectilineas sed anfractuosas quascunque, in quas ex dato exemplari imagines similes transcribit.

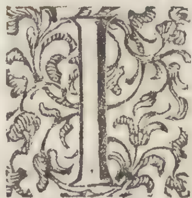
Huc etiam spectat, quod ex vno eodemq. prototypo traduci possunt plures simul imagines, ab homine vno, opera vna, ductu vno, imagines inquam plures, similes singulæ exemplari, & magnitudine vel æquales vel distinctæ, stationibusq. inter se disiunctæ.

Ex eadem idea plures simul possunt fieri imagines.

Adhuc ex diuersis diuersarum imaginum partibus coadunari potest vna aliqua imago venuste proportionata. Multa alia passim dicenda hic prudens omitto; quorum segetem maximam in breui sequenti Capite conspicaberis. Hoc saltem reticere nefas, quod Parallelogrammo paruo palmari, mappa totius Mundi, aut imago aliqua decem pedum traduci potest tota successiue per partes, quibus singulis coextendi potest Parallelogrammum. id quod suo loco fusius doceo, postea.

Parallelogrammi vsus ad alias Scientias, Artesq. tam liberales quam Mechanicas.
CAP. VIII.

Breuis disciplinarum & artiũ Catalogus, quibus Parallelogrammum inseruit.



NCREDIBILEM habet instrumentum hoc vsum ad res fere omnes cum aliqua scientia paullò liberaliore connexas. Seruit enim mirum in modum ad Geometriam practicam; ad totam Cosmographiam commoda luculentissima affert; Geographiam, Chorographiam, Topographiam, Prosopographicen cum primis adiuuat: imo in supremo quasi eruditionis vertice collocat: in quanto enim illud vnicum ab omnibus pretio habetur, posse vultus hominum naturales secundum omnia faciei lineamenta etiam ad capillum capitis in dato situ exprimere? corporis humani gestus omnes ad viuum imitari? situm quemcunque in parietem, aut superficiem qualemcunque proijcere? Prætereo vsus ad res gnomonicas ex eo depromptos: nam in Opticis tanquam proprijs versatur. Astronomia ipsius opera fre-

frequenter vtitur: siue in gnomonicis, siue in meteoris, seu in cælestibus ad exprimendas Eclipsium figuras, siderum situs, aliasue similes res ad vnguem exprimendas ipsum occupare gestias. Architectonicæ, Rei militari, Rei nauticæ, & omnibus denique artibus Machinatorijs maximopere ancillatur. Pictqres, Sculptores, Materiarij, Arcularij, Aurifices, & omnes demum qui aliquam Mathematicarum disciplinarum vel agnitionem vel agnationem habent, ex huius Parallelogrammi familiaritate fructum non pœnitendum haurient; quæ per singula facile demonstrarem, nisi & temporis angustiæ & opusculi paruitas aliud suaderent; sed cuilibet quæ ego affirmo, & hisce multo plura, sponte in manus practicas sese ingerent. Præstat multum dare & pauca loqui, neque ijs qui accipiunt, grata verba referendi occasionem amputare; quod facit is, qui beneficia sua laudat, præripit enim, quod ab alijs expectare oportuerat.

Lectori tamen haud, opinor, molestum erit audire, quod Franciscus Aquilonius Societatis nostræ, in laudem Proiectionum, Lib. VI. Opticorum, pag. 452. & sequentibus, In Argumento Libri promit his verbis. Post Geometriæ, inquit, elementa, quæ in Mathematicis rebus principatum tenent, nescio an quidpiam extare possit aliud, quod vel per se iucundius sit, vel æque cæteris disciplinis deseruiat, [atque Proiectionum solida cognitio.] Nam Astronomus, Cosmographus, Architectus, Belli Dux, Nauarchus, Pictor, Cælator, & si qui alij his subijciuntur Artifices, huius scientiæ præsidio destituti, ratiocinari quidem vtcunque possunt, multaq. verbis inani fastu iactare, vt plurimum imperiti solent: & velut truncati manibus, præstare omnino nihil. Quod quidem longum fortasse putabitur in singulis propria ratione demonstrare: non exiguum vero pretium nostræ operæ constitutum fore arbitror, si ostendero præcipuas illas Matheseos facultates, nobilissimasq. reipublicæ artes, à proiecturis traxisse originem. quæ deinde fuse per singula probat. Quorum similia in Scenographices Præfatione recenset, Lib. eodem, pag. 637. quem consulas velim. Nam hæc omnia in nostram Pantographicen absq. vlla violentia appositissime quadrant; vti consideranti patet.



EPIPEDOGRAPHICES PARS ALTERA.

Quæ Artis delineandi ſpeculationem ſcientificam comprehendit.



PRAEFATIO.



OCCASIONE inuenti Parallelogrammi detecta, explicata definitione, fabrica producta, vſu atque amplitudine, ea qua par eſt breuitate & fidelitate oſtenſis; quæ ad praxin & prima huius artis rudimenta pertinebant: reſtat nunc, vt ea quæ fieri poſſe; & facienda eſſe ibidem diximus, rectè & vere dicta atque docta eſſe hic demonſtremus, & datis atque poſitis quibuſdam, quæ dari merito poniq. debent; aliter fieri non poſſe quàm quæ diximus, & futura neceſſario eſſe quæ docuimus, demonſtrationibus Mathematicis renuentem conuincamus. Hoc demum eſt fabricam eductam tecto munire: ſi doctrinam practicam ſpeculatione ſolida tueamur.



PARALLELOGRAMMI GRAPHICI THEORIA.

POSTVLATA.

1 POssibile est datam rectam lineam finitam moueri circa datum in ea punctum tanquam centrum.
2 Mota vna lineæ rectæ parte, necesse est omnes moueri.

PRONVNCIATA.

1 PArallelogrammum Graphicum, ex natura sua cauum seu lineare est.
2 Parallelogrammum Graphicum ex natura sua circa vnicum centrum fixum totum mobile est, ex parte verò & secundum quid, mobile est circa centra mobilia.
3 Latera eidem puncto adiacere dicuntur, quando illud adiacentibus lateribus & angulum constituentibus commune est.
4 Punctum lineam vel copulat, vel contiguat, vel terminat.

DEFINITIONES.

1 PArallelogrammum cauum est, quod solis rectis constat lineis, quas puncta communia copulant, nullam aream includentibus. Nam si aream inclusam cogitamus, cuius extrema sint lineæ, iam figuram stabilem, adeoq. Parallelogrammum immobile facimus, contra essentialem huius Instrumenti rationem. in quo proinde non aream, sed tantum latera ex ea assumimus, quia area nobis officit stabilitate sua.

2 Parallelogrammum Graphicum eſt parallelogrammum cauum, cuius latera centro fixo adiacentia circum, oppoſita tam circum-quam ad-atque amouentur: cuius diameter eſt linea recta ad latus quoduis oppoſitum ex centro fixo in punctum quoduis educta; in qua diſcurſant duo puncta Indicis atque Scriptoris calami, tam circa centrum fixum, quam à centro, atque ad idem mobilia.

In exemplo. Sit in ſchemate 10. Parallelogrammum A B C D; ſolis conſtans lineis A B, B C, C D, D A, ideoq. cauum, cuius centrum fixum ſit A, latera adiacentia A B, A D; latera centro fixo oppoſita B C, C D, mobilia tamen in punctis B, C, D, tanquam centris mobilibus. Iam latera huius parallelogrammi omnia ſunt mobilia, & A B, A D, mouentur circa centrum fixum A, at vero B C, & D C, & circa centrum A, & ad idem ac ab eodem mouentur ſimpliciter: at vero in centris alijs, qualia ſunt B, C, & D, non mouentur tanta libertate, quia remoram patiuntur à centro A, idcirco motus ex centris illis, vocatur ſecundum quid.

Centri fixi & mobilium explicatio.

DIAMETRI IN PARALLELOGRAMMO.

IAm omnes lineæ ex A ad oppoſita latera B C, & C D educibiles, in puncta quæuis, ſunt & vocantur diametri Parallelogrammi, ſi non totalis ſaltem partialis, vt ſunt AC, AE, AF; & AC quidem Parallelogrammi BD, totalis; A E vero parallelogrammi B G; & A F, parallelogrammi D H; partialis.

Eiuſmodi autem lineæ in Parallelogrammi compoſitionem non veniunt quidem, in ipſis tamen mente intellectis feruntur ad centrum & à centro fixo duo puncta Indicis & Calami, in lateribus diſtinctis portata, qualia puncta ſunt C & I, vel C & K, pro diametro A C geſtata à lateribus E G, vel H F: item E & L, in via diametri E A incedentia, quorum L defertur à latere H F. Item F & M, delata ab H F & D C, necnon EG, ſecundum diametrum A F, Et ſic ratiocinandum eſt de reliquis omnibus.

Diametrorum in Parallelogrammo vſus.

Dixi diametros in Parallelogrammum non inſcribi, neque in eius conſtructionem aſſumi, quia ſi hoc fieret, iam figura meris lineis parallelis non conſtaret, deinde mobilis non eſſet; in veſtigijs tamen diametrorum cogitatione intellectarum, decurrunt iſta puncta.

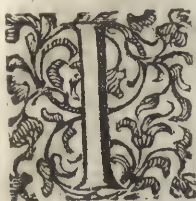
His ita poſitis, dictis, definitis, explicatis atque intellectis, habemus radicem, fundum & ſcaturiginem quodammodo perennem atque ſtabilem mobilitatis parallelographicæ, centrum nimirum fixum, ex quo ſolo totius Parallelogrammi ſtatus & poſitio pendet; Motus ordinatus & proportionatus deſumitur; à quo & ad quod momenta huius Artis præcipua ordinantur: ex cuius electione, ſtationes Ideæ & Chartæ diriguntur; ſine quo deniq. in hoc negotio egregij nihil fit.

Centrum fixum eſt primus in hac Arte Motor. Terminus à quo ad quem; circa quem.

PRO-

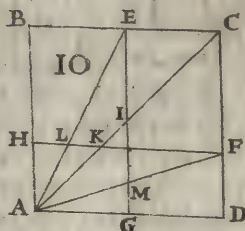
PROPOSITIO I.

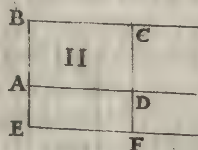
In Parallelogrammo graphico, latera non mouentur ad centra vel à centris quibus adiacent, sed tantum circa ipsa mouentur.

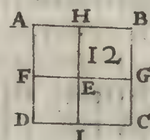


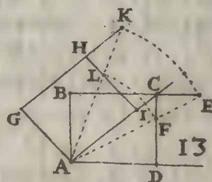
IN Parallelogrammo ABCD, Num. 11. notato, sit centrum stabile in aliquo latere BA, vtcunq. assumptum E. Et adiaceant eidem latera EB, EF. *Expositio.*

Dico primo, *ipsa à centro E, aut ad illud non moueri*. Nam si mouerentur ad illud aut ab eo, iam hoc ipso centrum E non esset communis laterum adiacentium copula, vel ipsa producerentur & contraherentur in directum; quorum vtrumq. absurdum & contra hypothesin est. Supponimus enim punctum E, esse & manere centrum linearum EB, & EF. Supponimus rectam BE, esse & manere rectam, quibus datis, certum est, motu circulationis nullam istarum linearum posse amplius appropinquare centro suo E, quam modo sit, debet ergo id fieri motu recto; contrahetur ergo BE linea, versus E, & mouebitur tota in directum, non moto E, quod est contra postulatum secundum.









Dico 2. *dicta latera centro E adiacentia illum solum motum subire, qui est circa centrum E*. Nam linea recta in vno punctorum stabilita & super planum mota, altero extremo vtiq. peripheriam circuli describit, & omnibus punctis intermedijs arcus similiter circulares. hoc autem est maxime & proprijssime circummoueri. Neque alius modus lineæ rectæ circa vnum fixum punctũ in plano latæ est imaginabilis: cum enim assumptum in ea punctum figatur, & reliqua omnia circa stabile illud punctum voluantur, vestigium relictum erit circulus, si ad motus principium redeat, aut sector vel sectoris complementum. Sed in re clara non sunt amittenda verba.

Dico 3. *etiam alia latera, AB, BC, CD, DA, centris mobilibus A, B, C, D, F, adiacentia, non moueri ad sua centra, vel ab illis quibus adiacent, sed tantum circa ipsa*. Nam si ad illa vel ab illis mouerentur, fieret id motu vel circulari vel rectilineo: sed neutro horum; vti probatum in dicendo primo; manet ergo demonstrata tota propositio.

PRO-

PROPOSITIO II.

In Parallelogrammo Graphico latera centro fixo opposita, tam circa illud, quam ab illo atque ad illud possunt moueri.

Expositio.



SIT in figura 12. Parallelogrammum graphicum A B C D, centrum fixum E, & latera ipsi vtrinq. adiacentia F G, atque H I: dico, *fieri posse, vt latera centro fixo E opposita A B, B C, C D, D A, non tantum circa illud, sed etiam ad illud atque ab illo moueantur.* Nam fieri potest, vt latus F G illi vtrinq. adiacens moueatur circa datum in ea punctum E, per 1. postulatum. Ergo fieri etiam potest vt reliqua etiam Parallelogrammi latera simul circumferantur; alioqui latere vno F G moto circa centrum F, non motis alijs, non constaret figura Parallelogrammi. Possunt ergo latera Parallelogrammi centro fixo opposita, moueri circum.

Deinde fieri potest, vt latera centro E opposita moueantur circa sua centra A, B, C, D, F, & G, vt probatum per Propos. 1. qui motus cum sit circularis, vel fit lateris adiacentis ad latus suum eidem centro adiacens, vel ab eodem: cuiusmodi motus esset, lateris H B, ad latus adiacens HE, circa mobile centrum H. Si est motus lateris adiacentis ad latus adiacens, est etiam motus ad centrum fixum; nam cum centrum fixum E semper sit in lateribus adiacentibus sibi, E H, & E G, quæ transeunt necessario per centra mobilia G & H, verbi gratia; erit idem centrum fixum E, in diametris circulorum à lateribus oppositis B H & B G, ex centris H & G descriptorum: centrum igitur E, vel consistit intra circulum à puncto B, circa centrum mobile G descriptum; vel cadit in ipsam peripheriam; vel est extra: si intra, constat segmentum mimus diametri inter E & peripheriam in linea E F, interceptum, esse omnium linearũ in cauam peripheriam ex E cadentium minimam; reliquas viciniores eidem remotioribus semper esse minores, maiores autem vicinioribus; & maximam segmentum diametri maius, in quo est centrum G: per Theor. 6. Pr. 7. Tertij Element. Euclidis. Si centrum E, hæret in ipsa peripheria, ex G ad latus G B descripta, erit quidem diameter EB, ex E per G centrum in B directo incedens omnium chordarum maxima, reliquarum autem chordarum ex E in circumferentiam ad punctum B emissarum, propinquior centro G, remotiore semper maior est: per Theor. 14. Propos. 15. Tertij Element. Eucl.

Si centrum E extra circulum versatur, emissarum ab ipso linearum in conuexam peripheriam, minima est quæ inter ipsum & diametrum cadit, aliarum autem quæ propinquior est minimæ, remotiore semper minor est. Per Theor. 7. Propos. 8. Tertij Element. Euclid. Ergo cum punctum B semper versetur in circumferentia circuli ex G, ad latus G B descripti, patet si accedat ad latus seu diametrum E G, semper incidere in lineas breuiores, inter E & B; & vice versa, si discedat in longiores

inter

inter E & B interiectas. Et quod de vno puncto B, hoc demonstrabitur de quolibet alio, vel A, vel D, vel C, lateribus oppositis communi & mobili; itemq. de puncto quolibet inter B & G, vel B & H interiecto in latere vel B H, vel B C. Nec obstat quod centra F, G, H, & I sint mobilia; etenim cum sint in lateribus centro fixo E adiacentibus, ipsa sunt tantum circa centrum E, non autem versus idem aut ab eodem mobilia. ex quo fit, vt quodlibet ipsorum versetur semper in peripheria circuli circa E descripti, ideoq. omnes etiam circuli ex G, verbi gratia, descripti per latus B G, sibi mutuo superpositi cõgruent: ex quorursus sequetur, si latus BG à latere EG remotius sit, maiorem intercessurum arcum, si vicinius minorem; cumq. arcus sint æqualium circulorum, sibi congruentium, maiores etiam & minores futuras lineas ex E ad illorũ arcuum fines in B emissas. Et sic manet etiam demonstratus casus tertius, qui est discessus à centro E, atque adeo tota Propositio ostensa est. id quod erat intentum.

PROPOSITIO III.

Omnia & singula pũcta totius Parallelogrammi in rectam lineam è centro fixo educibilem imaginabiliter cadentia, describunt circa idem centrum motus similes & relinquunt similia motuum vestigia.



N figura 13. ex A centro fixo, Parallelogrammi A B C D, possibile est exire ad punctum E, verbi caussa, rectam AE, quæ latus CD, secet in aliquo puncto quod sit F; cumq. tam latus B E, quam C D, imo & totum Parallelogrammum sit mobile circa A centrum fixum, per Propos. 2. huius; moueri cogitetur: & sit parallelogrammum promotum A G H I, perueneritq punctum E, in punctum K, & recta A K sit recta promota A E, punctumq. F translatum sit in locum L: *dico tam motum E K, motui F L; quam motus E K vestigium quod est arcus K E, vestigio L F motus F L, fore simile*. quia omnia ista vnum atque eundem subtendunt ad centrum A angulum K A E, vel F A L. Idem de alijs quibusuis punctis ostendetur. Omnia igitur & singula puncta, &c. quod erat ostendendum. *Expositio.*

COROLLARIVM.

HInc sequitur, Indicem & Calamum Scriptorem, semper designare circa centrum fixum motus arcusq. similes & proportionales.

SCHOLIVM.

AGo hic de motu circa centrum fixum circulari. Secundum quem propositio verificatur ab omni puncto circa centrum fixum circum-

cumducto; secus est in motu mixto, quem proportio non sequitur, nisi in punctis diametrum parallelogrammi insidentibus, vti suis locis planum euadet.

Vestigium motus distinguitur à motu, si non re, certe ratione; sicut ens permanens ab ente successiuo.

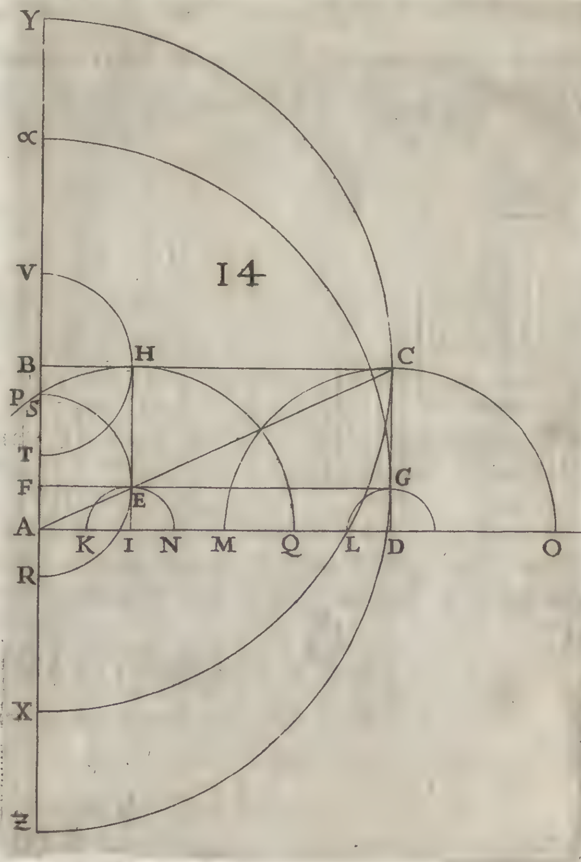
PROPOSITIO IV.

Si quiescente alterutro laterum centro fixo adiacentium, moueatur vnum è duobus vel Indicis vel Calami punctis, mouebitur etiam alterum, idq. motu circulari proportionali.

Expositio.



IN figura 14. sit Parallelogrammum A B C D, in quo centrum fixum sit A, punctum vero C, arbitratu artificis electum sit vel pro Indice vel pro Calamo, & in iuncta recta C A, sumatur vbicunq. punctum tertium E, pro Calamo vel pro Indice; *Dico si moueatur vel punctum C, vel punctum E, quieto latere vel AD, vel A B, quod centro A adiacet; fore vt etiam alterum simul punctum moueatur necessario, eoq. motu circulari & proportionali.*



Agantur enim per punctum E duæ rectæ; F G, parallela ipsi A D, & H I parallela lateri A B; quibus factis, elige vel pũctum E ad mouendum vel punctum C; sumamus primo punctum E, & moueamus illud versus A, stante latere A D;

cumq.

cumq. motus fiat circa centrum I immotum,(quiescit enim latus A I D,) describet punctum E arcum circularem E K; & quia latus DG oppositum & parallelum I E, in puncto D quiescit, necessario punctum G describet arcum G L similem & æqualem arcui E K: cumq. tota linea D G C sit recta, moto vno ipsius puncto G, circa centrum immotum D, mouentur etiam omnia ipsius puncta & quidem proportionaliter: arcus igitur C M descriptus à puncto C, dum arcus G L descriptus est à puncto G, proportionalis est arcui G L, qui æqualis est arcui E K; igitur arcus C M, proportionalis etiam est arcui E K; quod enim vni æqualium proportionale est, est etiam proportionale alteri æqualium. *Demonstratio.*

Eodem modo demonstrabitur totus semicirculus K E N, proportionalis toti semicirculo M C O: quia ipse K E N est proportionalis semicirculo P H Q, qui æquatur ipsi M C O.

Eadem demonstrabuntur si latus A B quiescat; quia semicirculus RES, in quo circumcursare potest punctum E, æqualis est semicirculo T H V, & hic similis est semicirculo XCY; ergo & eidem similis est semicirculus RES:simul ergo decurrunt motus similes,& describunt arcus similes pũcta E & C. Idem ostendetur per arcum ZG α, æqualem arcui X C Y, est enim arcui Z G α, proportionalis arcus R E S, ergo etiã proportionalis arcui X C Y. Quia quod vni æqualium,proportionatur etiam alteri æqualium, &c.Igitur si quiescente alterutro laterũ,&c. id quod erat demonstrandum.

Lemmata quædam tam ad hanc quam alias propositiones necessaria, & suis locis adhibenda.

LEMMA I.

In Parallelogrammo Graphico, si vnum latus centro fixo oppositum, mouetur circa centrum suum mobile non tamen motum; motus illius lateris circularis est, & omnia in ipso assignabilia extra centrum mobile puncta, describunt arcus circulares inter se similes & proportionales.



N Parallelogrammo A B C D, schematis 15. sit centrum fixum A, reliqua omnia mobilia, latera centro fixo opposita sint BC,CD. moueaturq. alterutrum oppositorum laterum, verbi B C, circa B centrum mobile quidem sed tamen in hoc casu non motum. *Dico motum totius lateris B C futurum circularem, & punctum C, omniaq. inter illud & B intercedentia, descriptura arcus circulares, inter sese similes.* *Expositio.*

Cum enim BC sit linea recta, & moueri ponatur circa punctum B, ipsa vtiq.in dato plano describet aream circularem; cuius extrema linea à pũcto C designata erit peripheria illius areæ, ex Definitione circuli: cumq. eadem linea sit recta, nullum punctum extra ipsam atque adeo extra aliud *Demonstratio.*

lateraliter excurret, & sic arcus omnes ab ipsius punctis intermedijs designati, subtendent vnum eundemq. angulum. quod sic ostendo. Sint designata puncta E & F, in dicta linea C B; Veneritq. punctum C, motu suo in G, & punctum E in H, punctum F in I. Quia igitur omnes rectæ ex centro B cadentes in arcum C G, sunt æquales rectæ B G, ipsæ inter se sunt æquales, adeoq. area tota descriptibilis à linea B C circa centrum B erit circulus, & arcus C G, arcus circularis. Eodem modo, quia omnes ex B rectæ emissæ in arcum E H æquantur eidem B E vel B H, ipsæ inter se æquabuntur, & ob eandem caussam area H B E erit areæ circularis portio, & arcus H E segmentum peripherię circularis: idemq. probabitur de area F I B, arcuq. F I. Cumq. omnium istorum arcuum & arearum sit vnus idemq cõmunis angulus rectilineus G B C inter rectas G B C, HBE, I B F, interceptus; patet dicta segmenta C G, E H, F I, & circularia, & similia inter se atque proportionalia esse; id quod erat demonstrandum.

SCHOLIVM.

PRobabitur idem per Proposit. 3. Vestigia enim F I, E H, C G, sunt inter se, vt motus. Motus autem sunt proportionales, quia sunt vnius lineæ B C, circa B.

LEMMA II.

In Parallelogrammo Graphico, si punctũ aliquod lateris centro fixo oppositi incedit in arcu circulari qui sit ex centro mobili ad illius puncti interuallum descriptus; tam centrum mobile quam linea in quo illud centrum iacet, quiescit, dum punctum illud mouetur.

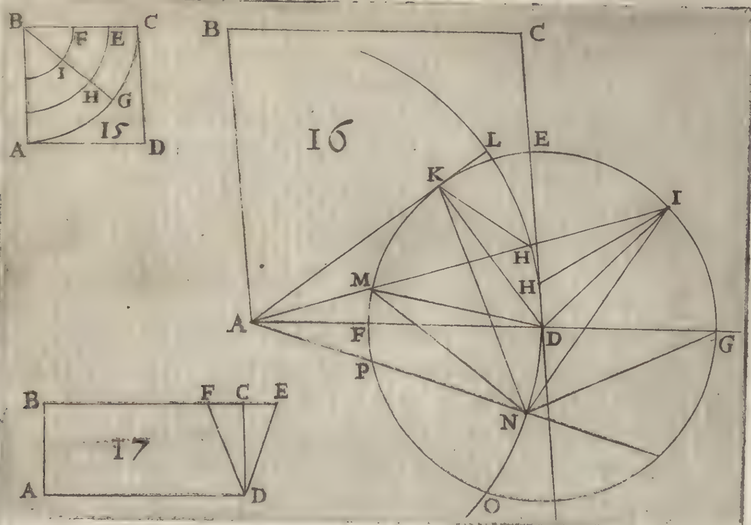
Expositio.



IN Parallelogrammo A B C D, Num. 16. inscripto, sit centrum fixum A; lateris C D, centro fixo A oppositi, centrum mobile sit D; ex quo ad interuallum D E in recta D C, liberè assumptum, descriptus sit circulus E F G: *Dico, si punctum E, vna cum sua linea C D, lateribus parallelogrammi B C & A D illigata in C & D, ita incedit, vt semper maneat super arcum circularem P E G; fore, vt neque latus A D, puncto fixo A adiacens moueatur vllo modo, neque centrum mobile D, loco suo exeat.*

Demonstratio. Nam si centrum D, loco suo exit, dum E punctum circumfertur à linea sua C D, super arcum F E G, ibit vel versus partem A, vel versus G; vel sursum versus E, vel deorsum versus O. Non versus G & A, quia linea A D, est latus Parallelogrammi puncto fixo A adiacens, ex hypothesi: ergo impossibile est vt moueatur versus A aut G; moueretur autem, si centrum D, ad alterutram partem accederet, quia ipsum inest lateri A D, cuius vno moto puncto, necesse est omnia & singula localiter moueri. Et hoc est vnum. Id quod etiam demonstratum est Propos. 1.

Non



Non-ergo moueri poteſt niſi ſurſum aut deorſum in arcu L D O. Moueatur ſi fieri poteſt ſurſum in H, dum E motum fuit ex E in I, verbi gratia: & ducatur recta A I, quæ vel incidet cum I H, vel ſupra ipſam cadet, ita vt I H interueniat inter A I & I D. Nam ſupra rectam A I venire nequit I H, propterea, quod A D latus centro fixo A adiacens, cum latere oppoſito D E, non poteſt amplius extendi quam in lineam rectam A D G, vel A H I, in oppoſitam partem verſus, aut vltra G, non poteſt moueri H I, vt angulum efficiat ad H, propter figuram Parallelogrammi.

Cum ergo caſus iſte non detur, duo ſoli reſtant iſti, vt I H, vel coincidat in rectam cum A I, vel inter H I & D I cadat. quibus datis, cum H I, æqualis imo eadem ſit quæ recta D E, (punctum enim D eſt punctum H, & punctum E, punctum I, neque diſtantia ipſorum mutata eſt, ſed localis tantum mutatio cæteris omnibus inuariatis accidiſſe ſupponitur) ipſa æqualis eſt etiam rectæ I D, quia quæ eidem ſunt æquales, ipſæ inter ſe ſunt æquales. I D autem, eſt rectæ E D æqualis, quia ſunt à peripheria eiuſdem circuli ad centrum D. Sed cum recta I H, ſit pars rectæ A H, quæ eſt circuli B L D O ex A deſcripti ſemidiameter, in cuius peripheriã L H D, recta I H, ex I puncto deſcendit, erit ipſa inter I & diametrum A H interiecta omnium quæ in circumferentiam deſcendunt minima, & huic vicinior maior, remotiore tamen minor; & ſic I H ad peripheriam L H D recta, minor eſt quam proxima H I, & hæc minor quam D I, per Theor.7 Propoſ.8. Tertij Element. Eucl. Eadem igitur H I, eadem I D, & minor, & eidem æqualis exiſtit. quod fieri nequit. Et ſic probabitur de quolibet alio puncto inter E & G intercepto.

Eodem modo oſtendetur, puncto E verſus P, promoto, non poſſe venire centrum D in H. Proceſſerit enim E, in K, & D in H; Ducatur AKL, item K D; quia ergo H K eadem eſt, (vt vult aduerſarius) quæ ED (vult enim ipſe, dum E proceſſit in K, interim, centrum D aſcendiſſe ex loco

suo in H, omnibus alijs inuariatis, & sic rectam A D, esse A H; & D E, esse HK) ipsa vtiq. sibi ipsi æqualis erit, est autem & KD, æqualis DE, quare æqualis etiam HK: sed KH maior quidē est segmento diametri KL, minor tamen remotiore K D: eadem ergo K H, eamdem K D, & æquat magnitudine & non æquat. quod fieri nequit. Sic etiam M H, probabitur æqualis vel eadem esse quæ E D, & minor eadem, quia minor est quam M D. Quod pari modo de omni alio puncto inter E & F assignato vel assignando euincetur. Non igitur ascendit centrum D in punctum vllum H versus E, dum idem punctum E perambulat semicirculum F E G.

Sed neque descendere centrale punctum D, in aliquod punctum N, versus O, dum E pertransit arcum P E G, sic ostenditur. Descenderit si fieri potest D in N, dum peruenit punctum E, in I, vel in G; igitur cum N sit centrum mobile circa fixum A, ipsum punctum N est punctum D, & I est punctum E, & I N est ipsa linea mota E D; æqualis ergo est lineæ I D, quia quæ æqualis est vni æqualium, est etiam æqualis alteri æqualium: sed I N, per Theo.7. Propos.8. Tertij Element. Euclid. est maior quam I D. Eadem ergo & simul maior & simul æqualis, adeoq. maior & non maior est eadem. quod fieri nequit. Sic etiam G N, æquabitur G D, & maior erit eadem.

Neque sumi possunt vlla puncta in arcu E K M P. Si enim statuatur E, descendisse in P, dum D in N, erit P N, eadem quæ D E, adeoq. æqualis ipsi P D, qua tamen per Theo.6. Propos.7. Tertij Element. Euclid. minor est. Si sumatur punctum M, erit M N eadem quæ D E, & efficietur æqualis ipsi M D, qua tamen per dictam maior est. Si sumatur K N, æqualis ostendetur ipsi K D, qua tamen maior est, ex eadem.

Cum igitur moto puncto E super punctum quoduis arcus P E G, centrum mobile D, non possit neque ante, neque retro, neque sursum neque deorsum cieri, ipsum vtiq. quiescet mota linea D E, quiescet etiam latus A C. id quod erat probandum.

LEMMA III.

Quiescente vno latere Parallelogrammi, reliquorum trium aut nullum aut omnia tria mouebuntur, stante Parallelogrammi figura.



Expositio. SIT in figura 17. Parallelogrammum A B C D, & quiescat latus A D; *Dico reliquorum A B, B C, C D, vel nullum vel omnia tria simul motum iri.* Moueatur enim si fieri potest, latus C D, stantibus reliquis A B, & B C, circa punctum D. motum sit primo in E, cumq. figura A B E D sit Parallelogramma, angulus E D A, æquabitur opposito A B E; eidem autem A B E æquatur etiam oppositus angulus C D A; anguli igitur duo C D A, E D A,

Demonstratio. inter se æquales sunt, pars & totum, quod fieri nequit. Non igitur mo-

tum

tum eſt latus CD in E, non motis alijs. Eadem ratione, neque mouebitur introrſus in F. Anguli enim F D A, C D A, eidem oppoſito angulo A B C, in Parallelogrammo BD, atque adeo inter ſe æquabuntur pars & totum, id quod fieri nequit. Quieſcente igitur vno parallelogrammi latere, reliqua omnia aut quieſcent neceſſario aut mouebuntur. Id quod erat demonſtrandum.

SCHOLIVM.

IDem oſtendetur per latera. Cum ambo latera B E & B C, eidem oppoſito æquentur ex aduerſarij poſito motu, ipſa inter ſe æquantur, pars & totum. quod eſt impoſsibile.

COROLLARIA.

SEquitur ex hoc lemmate, primo. Vno ex oppoſitis centro fixo lateribus quieſcente, omnia tria reliqua neceſſario quieſcere. Quia ſi vnum ex oppoſitis quieſcit, deberent reliqua tria poſſe moueri, non autem poſſunt, ob centrum fixum; ergo nulla poſſunt moueri.

Sequitur ſecundo. Vt tria reliqua moueantur, latus vnum quieſcens neceſſario debere eſſe adiacens centro fixo.

Sequitur tertio. Si centrum mobile centro fixo e diametro oppoſitum quieſcit omni modo, nullo penitus modo mouetur parallelogrãmũ; ſi vero non omni modo quieſcit, poteſt moueri Parallelogrãmũ. Quod vt melius intelligatur oportet aliquid de quiete & motu, de ſtatione poſitione & ſitu iſtorũ punctorũ & laterũ atque totius Parallelogrãmi in mediũ proferre.

Digreſſio, de Punctis, Statione, Situ, Motu & quiete Parallelogrammi Graphici.



VANDOQVIDEM iſta in principio ſtatim præmittenda propter prolixitatem prudens omiſi, nunc tamen quia in ipſo Opuſculi progreſſu obſcuritatem quandam dictis offundi, lectoremq. impediri manifeſte video; neceſſarium omnino duxi, hic affectiones quaſdam parallelogrammi pro re nata opportunas explicare.

Parallelogrammum igitur Graphicum, cum ſit inſtrumentum artificioſum mechanicum, & prout ad vſum practicum accommodatur res aliqua materialis, extra intellectum conſiſtens atque adeo inter inſtrumenta ſeparata numerandum, ipſum vtiq. loco moueri & in loco quieſcere poteſt, ſicut chelis, calamarium, culter, liber, &c. & de hoc motu atque quiete omnibus fere rebus communi, non ago. *Motus aut quies Parallelogrãmo cum alijs rebus communis, hic non tractatur.*

Deinde eſt etiam alius quidam motus & quies inſtrumentis aliquanto peculiarior, vt cum manibus hominum verſantur vel ad contemplandum, vel ad periclitandum cuiuſmodi ſint, vel ad emendum, &c.

Sic

Sic contrectare solemus tubum Opticum, manibus versare, oculis singulas ipsius partes lustrare arundines diducere, contrahere, demum transpicere, & iterum contractum seponere: pari modo Parallelogrammum graphicum exploramus, aperiendo, constringendo, quaquauersum conuertendo, & demum in locum suum reponendo; & de hoc motu, situ aut quiete sermo itidem non est.

Vltimo quando instrumentum aliquod immediate applicatur ad agendum aut in ipsa actione exercetur mouendo ad suum finem; tum motus aut quies, statio siue positio eiusmodi instrumento maxime propria & conueniens esse dicitur: & de hisce modo agimus: Quando nimirum Parallelogrammum iam artificiose constructum in plano ad hoc procurato parallelos constituitur, atque in certo aliquo puncto, quod centrum fixum dicitur, firmatur, vt circa illud libere possit circumagi: & quando ista Parallelogrammi super planum applicatio peracta est, atque instrumentum illic consistit, promptum atque habile ad omnem motum ex ductu artificis exercendum; tunc eiusmodi Parallelogrammum dicitur habere stationem suam; & quietem, quando super planum per se non mouetur; quia etiamsi moueatur per accidens, vt si vna cum plano transportetur alio, ipsum nihilominus quiescit. Est igitur Parallelogrammi eiuscemodi statio nihil aliud quam in plano suo circa centrum fixum legitime mobilis quieta loci possessio. Porro cum loci differentiæ sint variæ, dextrum, sinistrum, supra infra, eæq. in ordine ad alia rebus locatis attribuantur, statio Parallelogrammi istas denominationes accipiet diuersimode, pro diuersa relatione à quibus oriuntur. possunt enim fieri intuitu artificis, possunt fieri collatæ ad centrum fixum. Sicut autem locus non est nisi locati quiescentis, ita cum Parallelogrammi statio sit loci possessio quieta, fieri nequit vt Parallelogrammi statio sine quiete intelligatur: est enim quies motui contraria, & motus terminus; per motum enim localem, qualis hic est, quies localis adeoq. locus quietus acquiritur. Motus autem localis in hoc instrumento varius inuenitur; vnde & varias stationes dari necesse est. Sunt enim varia puncta circa quæ veluti centra hi motus exercentur.

Vera Parallelogrāmi quies & statio, Quænam?

De Punctis circa quæ motus Parallelogrammi fiunt.

Centrum fixum immobile: cuius mirabiles proprietates recensentur.



RINCEPS in Parallelogrammo punctum est centrum fixum; hoc nunquam mouetur: circa hoc mouentur semper latera adiacentia, & describunt circulos singula eosdem, quamdiu eadem Parallelogrammi constructio manet: circa hoc totum Parallelogrammum in situ quocunque inuariato motu simplici, id est perfecte circulari, circumuolui potest. Circa hoc vnum latus adiacens volui potest quiescente altero: circa hoc volui possunt latera adiacentia motibus contrarijs, ijsq. quandoq. æqualibus & similibus, quandoq. inæqualibus: in hoc centro semper vnum latus adiacens minimum hæret ipso actu, potentia vero duo, eaq. vel terminata vel ad alteram

alteram partem producta. Ad hoc centrum singula adiacentium laterum puncta suas distantias inuariatas seruant, vnde nec accedunt nec recedunt. Ad hoc centrum & ab hoc centro feruntur reliqua duo Parallelogrammi latera, centro dicto opposita, cum omnibus suis punctis præter duo, quæ cum lateribus adiacentibus communia habent, & circa quæ veluti centra mouentur; quorum hæ sunt proprietates. Non possunt moueri nisi circa centrum fixum; vno quiescente, moueri potest alterum, moueri possunt ambo simul motibus contrarijs, vel accedendo vel recedendo à se, idq. vel æqualiter vel inæqualiter: quando coniunguntur proxime, tum reliqua duo centra id est fixum simpliciter, & mobile simpliciter, sibiq. semper opposita, sunt maxime disiuncta, & totum Parallelogrammum habet longissimam à centro fixo extensionem, & in maxima actiuitatis suæ sphæra versatur, quam summa laterum suorum protensione designat: quando disiunguntur maxime, tum duo altera puncta sunt summe coniuncta, & minimum à centro fixo distat Parallelogrammum, minimumq. de sphæra actiuitatis suæ occupat: quando mediocriter à se recedunt, etiam alia duo puncta & reliqua intermedia medio quodam modo sese habent: quando vnum istorum punctorum quiescit, reliqua in adiacente ipsi latere mota, describunt circulares arcus & sibi proportionales, & accedunt ad latus quiescens quando opposita discedunt; recedunt quando illa accedunt; quando simul ambo quiescunt, moueri tamen possunt circa centrum fixum. Punctum centro fixo oppositum quietum sistit motum Parallelogrammi tam circa se quam alia centra mobilia; ipsum itaq. nunquam potest induere rationem centri firmi, sed semper habet rationem centri mobilis, & moueri potest circa reliqua centra vel singillatim vel simul, vel stantia vel quiescentia, patiturq. circa singula quieta motum circularem, circa ambo mota subit motum vel rectilineum vel mixtum. opposita his accidunt centro fixo, quod nunquam potest moueri, circa ipsum vel ad ipsum aut ab ipso, omnia: medium tenent reliqua duo centra in lateribus centro fixo adiacentibus hærentia, nam & centri fixi & mobilis officium subeunt, circa fixum solummodo versantur, motum rectum aut mixtum nullum sustinent, ex ipsis tamen veluti centris ipsi procedunt. Centrum insuper centro fixo oppositum, motu suo toti Parallelogrammo diuersum situm & omnem possibilem figuræ variationem communicat, inq. distantia à centro fixo maxima totam sphæræ actiuitatem Parallelogrammo secundũ illam structurã determinat, minimam in minima, mediã in media. Cumq. Parallelogrammũ situm externũ & accidentarium acquirat, à situ intuentis, eũ qui internus & essentialis est atque ex positione & habitudine laterum ad se & conformatione angulorum adipiscitur, ex motu huius centri per se mobilis sortitur: qui generatim in duos tribuitur, rectum videlicet & obliquum; rectus ex angulo recto, obliquus ex obliquo appellationem habet; qui rursus in figuras infinitas abit; quæ omnes explicantur vnico centri per se mobilis super arcum semicircularem decursu; singula enim in eo puncta diuersa assignabilia, singulas nouas figuras Parallelogrammi afferunt; quæ cum singulæ possint circa centrum fixum inuaria-

Puncta duo mobilia inter se opposita, eorũq. proprietates.

Centrum mobile centro fixo oppositũ, & eius proprietates.

Varius Parallelogrammi situs.

uariatæ circumferri, & firmari in ſingulis circumferentiæ punctis, manifeſtum eſt & ſitus, & ſtationes Parallelogrammi dari poſſe abſque præfinito numero.

Centrorum ex Officijs appellationes.

Quia igitur hoc centrum ſemper & neceſſario exiſtit in aliqua linea è centro fixo in latus oppoſitum educta, quæ alicuius parallelogrammi vel actu vel potentia constructi ſit diameter; vocemus iſtud punctum centrum diametri, vel centrum per ſe mobile: reliqua duo, centra laterum: & reſiduum centrum fixum. Et quæ de hoc centro dicta ſunt, dici etiam debent de quolibet puncto in quouis laterum centro fixo oppoſitorum, aſsignabili.

Laterum Parallelogrammi Motus & Situs.

Latera Parallelogrammi alia actu, alia ſunt potentia.



PARALLELOGRAMMI Graphici latera alia ſunt actu, alia potentia. Actu ſunt illa, quæ de facto centra hactenus explicata in ſe continent, quæq. præter dicta centra ſtylos etiam Indices & ſcriptorios circumgeſtant; qui ſemper requirunt latera actualia & realia, non mentalia. Cuiuſmodi ſunt omnia illa, quæ duobus parallelogrãmi lateribus actualibus æquidiſtantibus ducuntur ratione parallela, & ſunt actualia ad artificis arbitrium. Sic omnes illæ lineæ inter duo latera adiacentia per centrum fixum in oppoſita latera exeuntes inſunt Parallelogrammo potentia non actu, quarumq. vna ſemper eſt Parallelogrammi diameter actu, illa nimirum in qua trium ſtylorum centra ſiue loca conſtituuntur; reliquæ potentia, quia poſſunt aſſumi in diametrum actualem. Ad fabricam igitur Parallelogrammi, & motum laterum neceſſaria ſunt ſemper quattuor minimum centra, quæ ſimul quoq. clauorum vicem ſubeant, neque pauciora quam quattuor adhiberi poſſunt; inter quæ vnum pro centro fixo deputandum eſt, quodnam autem illud ſit, perinde eſt, quodlibet enim ad illud munus ex natura ſua aptum, cætera deinde tria rationem centrorum mobilium obtinent. Dixi neceſſario quattuor centra adhibenda eſſe, & pauciora ſumi non poſſe; vt autem tantum quattuor ſint, neceſſitas aut lex nulla vrget, ſedet enim hoc penes voluntatem Magiſtri; qui vel plura poteſt in inſtrumenti fabricam coadunare tigillã quam quattuor, & ſic etiam plura centra conſurgent, vel ſi in loca clauorum non vult immittere aliquos ſtylos, de quibus paullò poſt plura, ſed ſingulis propria foramina, non quæ copulent tigilla bina, ad Parallelogrammi figuram colligandam, coaptare; debebit quoque tunc plura quam quattuor centra actualia parare. Etenim & Index & calamus ſcriptorius centrorum rationes ſubeunt.

Fieri igitur poteſt vt centrum fixum habeat vnum tantum latus adiacens, reliqua autem potentia adſint: quod tum euenit, quando in ſegmentum lateris alicuius extra Parallelogrammum prominentis infigitur. fieri poteſt etiam vt habeat duo, vel tria, vel tandem quattuor. Plura enim habere nequit; & ſic de Indice, ſic de calamo ratiocinandum eſt: at

vero

vero de centris instrumentum connectentibus aliter dicendum; nam latera duo actualia minimum singula semper connectunt, quattuor summum admittunt: vno contenta esse nequeunt.

Quando igitur centrum fixum in vno latere tantum inest, illud solum adiacet & circumagitur, reliqua omnia & circum & versus centrum atque ab illo feruntur.

Quando latera cētro fixo adiacentia ad se coëunt, coeunt etiam illis opposita, & anguli ab ipsis comprehensi minuuntur, & diametri Parallelogrāmorum potentiales coarctantur sed crescunt in longum. Quando latera centro adiacentia à se diuaricantur, opposita latera idem præstant, accedendo ad centrum, & diametri parallelogrammorum potentiales dilatantur in latum, sed curtantur in longum.

Quando latera lateribus centro fixo adiacentibus opposita, vtrinq. extra suum centrum mobile in latere adiacente constitutum exporriguntur; tunc centrum quidem illud respectu centri fixi est mobile circa illud, respectu autem lateris sui cui tanquam centrum inest, existit stabile, & circa illud voluitur illud latus motibus contrarijs secundum segmenta centro deinceps constituta. Itaq. dum alterum centro fixo appropinquat, alterum ab eodem se elongat. reliquos motus qui sunt circa centrum fixum communes & in easdem partes absoluunt.

Plura de linearum Parallelogrammi motibus occurrunt passim in toto Opusculi huius tractatu.

Puncta Indicis & Calami.

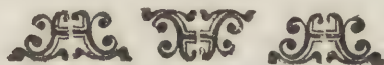


PVNCTA Indicis & Calami lateribus centro fixo adiacentibus inserta nihil vnquam seruiunt ad imaginum delineationem, quia præter ambitum circularem nihil describunt: idq. verum est, etiamsi alterum extra latus adiacens sumatur; nam sufficit alterutrum horum punctorum lateri adiacenti immissum esse. cum enim vnum sit alterius imitatiuum, aut directiuum; nequit esse in motu imitatio, vbi deest similitudo.

Index & Calamus non sunt infigendi lateribus adiacētibus.

Vnde necessarium est ambo hæc puncta collocari extra latera adiacentia, si quidem motus in longum & latum, id est, tam circuitus quam accessus & recessus à fixo centro sit faciendus. Qua in re duo rursus positionum genera occurrunt; aut enim vtraq. puncta infigi possunt vni lateri opposito aut non: si primum; sit hæc

ASSERTIO I.



Assertio I.

Index & Calamus non sunt infigēdi simul vni lateri opposito.

Si ambo Styli, Indicis videlicet & Calami designatorij infigantur in vnum latus Parallelogrammi, centro fixo oppositum, non fiet motus vtrorumq. similis, neque sequetur pictura proportionata.

Expositio.



N Parallelogrammo quocunq. A B C D, Numero 18. notato; cuius centrum fixum A, latera adiacentia A B, A D; opposita B C, C D; in quorum vno ad arbitrium assumpto C D, eligantur pro duobus stylis præfatis duo puncta vtcunq. C, & E, quorum alterutrum sit Index, alterum Calamus; perinde enim est vtri officio alterutrum deputetur. Sit igitur E Index & C Calamus, prototypum autem statuetur figura F G H I.

Dico fieri non posse, vt ex ea describatur motu Parallelogrammi per Indicem C, figura alia similis & similiter proportionata. Quia enim E, & C, versantur in vna linea C D circa centrum D, quando E peruenerit in F, Calamus C descendet in K: & dum E ex F, fertur in G, motu circulari super arcum F G, ex A descriptum, interea circa idem A designat Calamus C, ex K in L arcum circularem, K L, arcui M N ex puncto M in N ad motum F G expresso æqualem, ideoq. arcui G F similem sed minorem. Linea autem A D interim ascendit versus E, motu circulari D O, circa A decurso, vnde rursus dum ex D centro quiescente regula D C, defert punctum E ex G in H super arcum G H, calamus interim efformat arcum L P, dum C circa centrum D transit ex L in P.

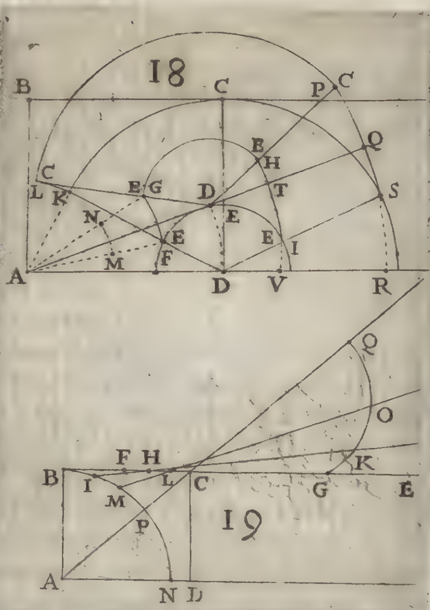
Omnibus ergo inuariatis, dum regula seu latus adiacens A D Q, centrum D ex O reuehit in locum primum A D R, & regula D H P, Indicem E in I traducit super arcum H I, calamus C ex P per Q delineat arcum P S, arcui Q R æqualem, ideòq. arcu T V, id est H I maiorem sed similem, quia omnes eodem tempore circa A centrum fixum sunt decursi. Ex quo habes figuram k L P S k, natam esse ex prototypo F G H I F, dum punctum E Indicis, punctum vero C delineatoris calami munere perfungitur in vna eademq. regula C D: Iam si C fuisset Index & E Calamus, ex Idea k L P S k, efformata fuisset figura minor F G H I F.

Cæterum quia in figura maiore latus k L minus est quam latus F G figuræ minoris, & latus P S maius quam H I, quæ tamen omnia debebant esse sub eadem ratione maiora: manifestum est neque motus Indicis E & Calami C, vel vice versa similes; neque picturam proportionatam esse confectam. Id quod erat intentum ostendere.

Secundo, si figuræ similes essent, deberent esse anguli lateribus similibus comprehensi æquales vel certe similes. quod tamen non est.

Tertio, deberet esse vt arcus F D I ad arcum k C S, ita arcus G F ad arcum

arcum K L, quod tamen non est: quia vt arcus F D I ad arcum KCS, ita se habet radius D E ad radium D C; & vt G F arcus ad arcum K L ita recta A G, ad rectam A K, id est A N. Est autem minor proportio D E ad D C, quam A G ad A N. Minoris enim ad maiorem se minor est proportio, quam maioris ad minorem se. Igitur & arcus F D minor est proportio ad arcum K C S, quam arcus F G ad arcum K L. cum tamen deberet esse æqualis, si quidem pictura Ideæ similis existeret. Similia absurda innumera demonstrabuntur, pro varia stylorum positione. Sed hæc exempli caussa exhibentur. Casus autem sunt innumeri; semper tamen circulus maior à remotiore puncto C descriptus circa D, accedet propius centrum A, & recedet amplius ad eodem quam circulus minor: quod tamen in dispositione bona pro figurarum genuina similitudine habenda nunquam euenire vel debet vel potest. Styli igitur ambo in vno tigillo dispositi nil apti efficiunt. id quod volebam euincere.



ASSERTIO II. *Assertio 2.*

Si duo Styli infigantur vni tigillo hac ratione, vt voluantur circa vnum centrum mobile intra ipsa in eodem latere positum, nihilominus neque motus neque figura similis fiet.



IN figura 19. sit Parallelogrāmum Graphicum A B C D, *Expositio.* cuius centrum fixum A, reliqua B, C, D, sint centra mobilia, & in vno latere B C, verbi gratia, centro A opposito, atque vltra C in E vsque protenso, ex C tanquam centro abscindantur duo puncta hinc & hinc, ad distantias liberas æquales vel inæquales, in F vsque & G; & sit alterutrum Index F exempli caussa; alterum, G videlicet sit calamus. *Dico fieri non posse vt Calamus G describat figuram similem ei, quam Index F, percurrit.* Si fieri hoc potest, assumatur in exemplum prototypi linea recta F C, & per ipsam voluatur Index *Demonstratio.* F incedatq. primo ex puncto F in H, quo motu B punctum circa centrum immobile A, necessario peruenit in I, vt segmentum H I ęquetur segmento F B, & punctum G, in K, vt segmentum K H æquetur segmento

 GF,

GF, & tota BG, toti rectæ IK. Promoueatur deinde H punctum in punctum L, super rectam prototypi lineam FC, ex quo rursus applicetur in arcum BIN, ad punctum M recta ML, æqualis rectæ BF & adijciatur illi in directum recta LO, æqualis FG, vt tota recta MO, consurgat æqualis rectæ BG. Eodem modo ex L procede in C vsque vltimum huius positionis punctum. Nam CP, æqualis segmento FB, in directum exporrigitur cum latere BA, cum quibus in vnam rectam confluit CQ, æqualis rectæ FG, quæ per K in O, & hinc ad Q vltimum potentiæ suæ in hoc casu terminum pertingit. Cum igitur in hac stylorum collocatione, dum Index rectam FC perambulat, interim calamus G, describat lineam GEOQ, neque positione neque specie similem, sed situ & genere diuersam: manifestum, ex hac Parallelogrammi & stylorum ordinatione, similem figuram non deduci. Si namq. nec vnica & tantilla lineola recta FC imitabilis est, quid de integris & compositis figuris dicemus? Lineam autem GKOQ non esse similem positione statim patet; quia deberet ipsa descripta fuisse super rectam CE, eo modo quo Index F sua puncta H, L, C, super eandem decurrit. ipsa autem necessario ascendit in K, quando punctum F peruenit in H, quia ex necessitate punctum B voluebatur in I circa A centrum fixum; cum igitur ex hypothesi omnia ista puncta BFG, sint in vno tigillo BE, & F Index necessario incedat super rectam FC, pro Idea datam, & ex F promoueat in H, distantiaq. HB sit maior quam FB, vt sit & maneat æqualis, debuit punctũ B subsequi punctũ F in I vsque circa A centrum stabile, ideoq. motu circulari, vnde fit vt punctum I sit infra rectam BE, & propterea punctum G sit supra eamdem in K, quia hæc tria puncta IHK sunt in vna recta linea IK, quæ cum linea BE solum punctum H commune habet. Sic ergo ex positione & incessu rectilineo Indicis F, protrusio Calami G, & ex incessu lateris adiacentis AB, versus N, motu circulari, & versus partes GOQ ventricoso, oritur vt linea GOQ valde ascendat & recedat ab FE, ideoq. neque situ neque natura similis sit aut fieri possit lineæ rectæ FC. Quæ exempli tantum caussa proponere volui, nam eius generis infinita dici possent; sed sufficit inconuenientias in vno ostendere. Neque igitur duo styli Indicis & Calami possunt esse deinceps in vno Tigillo ad centrum aliquod in eodem mobile. Id quod probandum assumpseram.

ASSERTIO III.

Assertio 3.

Si duo Styli infigantur in duobus lateribus centro fixo oppositis, ex Idea proposita neque motus neque imago similis describetur.

Indicis & Calami locus non potest esse in duobus oppositis lateribus simul.



HÆC res per se & ratione & experientia satis cõstat, vnde neque tẽpore neque lectoris patiẽtia abutendũ ratus, ad alia festino. Certum enim est, ex dictis, duo latera à centro fixo discedẽdo coire, accedẽdo discedere, vnde statim è motuũ contrarietate figurarum distemperies intelligitur; vt alijs absurdis enumerãdis supersedeam: quæ quiuis ipsa praxi & rõe inde deducta haud ægre assequetur.

ASSER-

ASSERTIO IV.

Si Stylorum alter in vno latere centro fixo opposito, alter extra latus illud & rectam è centro fixo ad alterum stylum egressam, constituatur, neque motus similes ab istis stylis, neque figuræ proportionales describentur. Assertio 4.



CVM hactenus ostenderimus figuram similem prototypo fieri non posse, si Index & Calamus simul statuantur in vno latere adiacente, adeoq. si tria puncta centri fixi, Cursoris & Notarij styli in rectam ibidem lineam concurrant; si ambo Calamus videlicet & Index simul in vno laterum oppositorum statuantur; si denique disiuncti duobus oppositis tigillis concredantur: restat nunc alia via, vt alter quidem stylorum, seu Calamus is, siue Index sit, in vno laterum oppositorum vtcunq. statuatur, alter vero siue intra Parallelogrammi, seu extra aream vbicunq. tandem eligatur, hac solum cautela, vt non incidat in lineam per centrum fixum & alterius styli loci incedentem: quo dato, dico similiter nunquam futurum vt Imago prototypo similis delineetur; quæ res cum casus innumeros habeat, & praxi ipsa deprehensu sit facillima; ne otio & lectoris patientia abuti videar; ipsumq. Opusculum præter institutum excrescat, & ea quæ sunt præcipua maximèq. iucunda, horum morosa tractatione, ingratiora euadant; supersedeo atque ad viam amænam ex abruptis istis diuerticulis redeo.

Nam si ostensiuè probauero ad germanam exemplaris & imaginis faciendæ similitudinem adipiscendam necessarium esse, vt tria dicta puncta Centri, Indicis & Calami, secundum diametralem Parallelogrammi rectitudinem distribuantur; hoc ipso angulares & anfractuosas ipsorum dispositiones alias quascunque amputamus. Quod autem ad perfectam similitudinem sola diametralis linea idonea sit, passim & euidenter in sequentibus demonstrabitur.

PROPOSITIO V.

Si duo Styli Indicis & Calami semel in aliquam Parallelogrammi diametrum imponantur, in eadem semper hærebunt, motu, situ, & figura Parallelogrammi Graphici, factis quibuscunque.

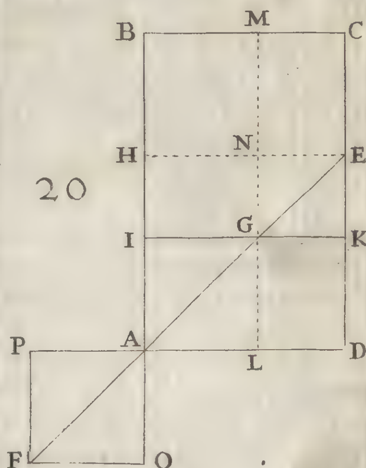


IN dato Parallelogrammo Graphico quocunque A B C D, Num. 20. signato. sit centrum fixum A, latera adiacentia A B, A D, latera centro fixo opposita B C, C D, in quorum alterutro C D, assumptum sit punctum quodcunque pro altero stylo, & in ducta recta E A F, assumptum sit punctum quodcunque vel G Expositio.

intra

intra Parallelogrammum, vel F extra illud pro ſtylo altero: *Dico, motu Parallelogrammi facto quocunque, figura & ſitu variatis vtcumque, dummodo centra & ſtyli in tigillis ſemel electa non tralocentur, ſiue deinde E ad centrum fixum accedat ſiue abſcedat, ſeu circumgyretur; dico, inquam, duos ſtylos E & G, vel E & F, ſemper permanſuros in Parallelogrammi diametro A E, tametſi ipſa ex motu alio alioq. ſitum & longitudinem aliam aliamq. acquirat.* Ex E igitur puncto ſi ipſum in C non cadat, ducatur recta E H parallela lateri B C; & quia G, ſtylus ineſt lateri I K parallelo ipſi A D, agatur per G altera recta L G M parallela lateri A B; quibus ſuppoſitis, habebimus duo Parallelogramma A H E D, A I G L, ſimilia & ſimiliter poſita, communem angulum I A L habentia, & quorum A I G L ſit ablatum ab altero A H E D; igitur per 26. Propoſ. Lib. 6. Element. Euclidis apud Clauium, tota A G E, eſt vna recta linea. cumq. in omni figuræ huius mutatione per acceſſum & receſſum puncti E, ad centrum, vel à centro A, eadem parallelarum E H, & L M; I K & L N, ſemper ad ſe habitudo æquidiſtantiæ permaneat, quia ſemper erit vt I G ad H E, ita A L ad A D; & vt A I ad A H, ita L G ad D E; & angulus H A D ſemper erit communis; igitur ſemper erit Parallelogrammum A I G L, ablatum, toti A H E D, & ſimile & ſimiliter poſitum: vnde ſequitur ſemper, rectam A G E fore vnam lineam, adeoq. ipſam diametrum circa quam dicta parallelogramma ſimilia ſimiliterq. poſita circumſiſtant, & in qua dicti ſtyli E & G ſemper & exiſtant, & in omnem partem commoueantur.

Demonſtratio.



Quod ſi Parallelogrammum ſimile ſimiliterq. poſitum ſumatur extra Parallelogrammum A H E D, & ſit ad verticem A oppoſitum, demonſtrabitur id nihilominus circa diametrum E A F applicatum ſimile ſimiliterq. poſitum eſſe, ſi nimirum ſuper H A & D A productas ſic conſtituatur, vt ita ſe habeat A O ad E D, ſicut ſe habet A P ad E H, iunctis enim O F & P F lateribus oppoſitis parallelis, erit totum Parallelogrammum A O F P, toti A H E D æquiangulum, quia angulus O A P, ad verticem oppoſitus æquatur angulo H A D, ideoq. & reliqui reliquis æquantur, ſunt autem duo latera A O, A P, duobus lateribus E D, E H ſumpta ſimilia, ſingula ſingulis; reliqua ergo duo, O F & P F, ſimilia ſunt reliquis duobus D A & H A: & ob has cauſas, *dico tria iſta puncta E, A & F, poſita eſſe in vna recta linea, & ſtatura in recta, motu Parallelogrammi quocunque.*

Iungantur enim duo puncta F A, per rectam A F, & iterum duo A E per rectam E A. Quia igitur ex conſtructione eſt latus A O ad E D ſicut O F ad D A, & angulus O angulo D æqualis, ſimiles ſunt etiam baſes F A & A E,

A E, reliquique anguli ad E, A, & F homologis lateribus comprehensi inter se æquales: vnde angulus A E D æqualis angulo F A O; homologa sunt enim latera FA, AO, angulum FAO comprehendentia, lateribus AE, E D, angulum AED continentia; adiecto igitur hisce duobus æqualibus angulis angulo communi OAE, surgent duo anguli simul F A O, O A E, æquales duobus simul O A E, AED. Sed cum isti duo sint anguli interni inter duas parallelas E D & A O, ad easdem partes rectæ E A incidentis intercepti, ipsis æquabuntur duo recti, per 29. Lib. 1. Element. Eucl. apud Clauium. Ostensi sunt autem iisdem æquales, F A O, OA E, igitur & his duo recti æquales sunt. Igitur cum duæ rectæ F A, & E A, ad idem punctum A rectæ A O ex diuersis partibus ductæ faciant ex demonstratis duos angulos deinceps FAO, O A E duobus rectis æquales, in directum erunt ipsæ inter sese F A & A E, adeoq. F E erit vna recta linea. Id quod eodem modo probabitur in apertione vel clausura Parallelogrammi quacunque: quia cum A & O puncta sint in vna linea H O, item A & P in vna D P, neque distantias suas à centro A mutent, semperq. opposita latera parallela & similia, & oppositos angulos æquales, & similia triangula similiter posita retineant, manebunt eadem puncta ex demonstratione eadem in eadem recta semper linea, situ & motu Parallelogrammi quibuscunque. Id quod erat demonstrandum.

SCHOLIVM.

QVandoquidem in demonstratione mentio fit Parallelogrammi similis similiterq. positi, animaduertendum est ex Euclide apud Clauium quænam sint figuræ similes, & similiter positæ; quæ non. Libro igitur 6. Elementorum, Definitione 1. ita scribit. *Similes figuræ rectilineæ sunt, quæ & angulos singulos singulis æquales habent, atque etiam latera, quæ circum angulos æquales proportionalia*. & paullò post. *Quod si anguli vnius æquales fuerint angulis alterius, singuli singulis, at latera circa æquales angulos non proportionalia, aut contra: non dicentur tales figuræ similes; cuiusmodi sunt, quadratum & figura altera parte longior*.

Quid sit figura similis similiterq. descripta, posita vel sumpta?

Idem Clauius lib. eodem 6. Problemate 6. Propositione 18. quod est, A data recta linea dato rectilineo simile, similiterq. positum rectilineum describere: ita ait. *Rectilinea quando sunt æquiangula, habentq. latera circa æquales angulos proportionalia, similia sunt, similiterq. descripta*. Et in Scholio ibidem. *Dicuntur autem rectilinea super lineas rectas descripta, esse similia & similiter posita, quando anguli æquales constituuntur, super ipsas rectas lineas, & tam reliqui æquales anguli quam latera proportionalia semper ordine sese consequuntur*. Et paullò post. *Omnes æquilateræ figuræ & æquiangulæ, sunt quoque positæ similiter, super quælibet earum latera*.

Nota Lector in rigore aliud esse figuras similes similiter describi, aliud similiter poni; aliud similiter sumi. Primum enim delineationis similitudinem, & rationum inter partes homologas ad se inuicem collatas identi-

Descriptio, positio, & sumptio similis, in rigore differunt.

identitatem conſiderat: Secundum figurarum poſitionem in plano ſpectat, vt partes ipſarum ſimiles ſimilem quoque obtineant in plano ſitum, vt ſi vna ſimilium ſurſum, etiam altera ſurſum erigatur; ſi vna deorſum, etiam altera: & ſic de dextro; ſic de ſiniſtro, &c. Tertium mentem & intentionem Mathematici reſpicit, quæ dicitur figurarum ſimilium ſumptio ſimilis, in demonſtrando. Deſcriptio ergo contemplatur ſimilitudinem habitudinum quæ eſt partium ad partes; Poſitio ſitus ſimilitudinem figurarum ſuper planum deſcriptarum in ordine ad differentias locorum; Sumptio ſequitur voluntatem Scriptoris, quæ in eo conſiſtit, vt in ratiocinando ſimilia ſimilibus componantur; ſiue iam in plano ſimiliter ſtatuta ſint ſiue non. Non enim poſitionem ſimilem ſemper habent, habent tamen ſumptionem. Quandoq. tamen confunduntur & pro eodem ſumuntur iſta vocabula: vt ſynonyma ſint, ſimiliter deſcribi, ſimiliter poni, ſimiliter ſumi. quæ te latere nolui.

Coroll. I. Ex his conſtat trium ſtylorum puncta, id eſt, centri fixi, Indicis & Calami ſemper & ex neceſſitate exiſtere in ea diametro Parallelogrammi, ſecundum quam praxis exercetur.

Coroll. II. Manifeſtum etiam eſt, tria horum punctorum loca non eſſe fixa in diametro, ſed vagari, modo accedendo ad centrum, modo recedendo ab eodem. ideoq. diſtantias iſtas & breuiari & prolongari.

Coroll. III. Intercapedines quoque inter Indicem & Calamum produci & contrahi, contra quam circa alia loca in tigillis aſſignata euenit. vt conſideranti patet.

Coroll. IV. Inde neceſſarium illud infertur, vt in vſu Inſtrumenti tria diſtincta tigilla tanquam Parallelogrammi latera pro tribus hiſce ſtylis minimum aſſignentur. Cum enim in aëre figi nequeant, neque ipſa diameter materialiter repræſentari poſſit, tigillis parallelis id munus committendum fuit.

Coroll. V. Quæ demonſtrata ſunt per Parallelogramma ſimilia, eadem poſſunt oſtendi per ſimilia triangula, eidem diametro adiuncta.

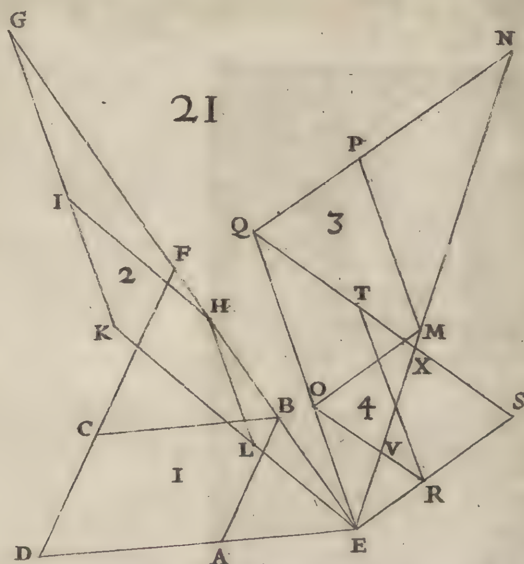
PROPOSITIO VI.

Diſtantiæ quas Index & Calamus in diametro collocati ex motu vario acquirunt, tam ad centrum fixum quam inter ſe; ſunt ſemper ſimiles & rationis eiuſdem adeoq. proportionales.

Expoſitio. N Parallelogrammo A B C D, ſchemate 21. ſit centrum fixum E, latus productum centro fixo adiacens ED, oppoſitum productum D F, in cuius extremo puncto F, ſit vel Calamus vel Index, atque ideo linea F E diameter, in cuius aſſumpto puncto B ſit ſtylus alter; ſitq. diſtantia puncti B, à centro fixo E, linea B E, & puncti F, F E; ſtylorum vero ipſorum B & F, inter ſe diſtantia ſit linea BF: *dico, has diſtantias ſemper eiuſdem futuras rationis, motu interueniente*

niente quocunque, id est, semper habebit E B ad E F eandem rationem, in distantia à centro E quacunque, &c. Intercesserit enim puncti F, motus ex F, in G vsque, super diametrum E G, intereaq. B peruenerit in H, & C in I, D in k, A in L: quia igitur A B, & D F sunt lineæ parallelæ, erunt anguli E B A & E F D, inter se æquales; item ob eandem caussam EAB & EDF, per Propos.29. 1.Elem.Euclid. apud Clauium: est autem angulus ad E vtriq. triangulo communis; æquiangula igitur & similia similiterq. sunt posita triangula EAB, EDF: proportionalia sunt igitur latera homologa, & est vt EA ad E D, sic E B ad E F: eodemq. argumentandi modo, ostendetur triangulum ELH, æquiangulum, & simile similiterq. positum triangulo toti E K G; eritq. rursus vt EL ad EK, id est EA ad ED; sic EH ad EG: igitur cum duæ istæ rationes EB ad EF; & EH ad EG, sint eædem rationi E A ad E D; ipse inter sese erunt eædem. Quod idem eodem penitus modo probabitur de distantia E M ad distantiam E N, in statione tertia parallelogrammi eiusdem sub litteris O M P Q, quod est idem cum primo A B C D, & secundo LHIk, solo autem statu & figura differt ob variationem motus, in quo triangula EMO, ENQ sunt æquiangula similia & similiter posita: neque aliter discurrendum est, de distantia ER ad distantiam E S, in Parallelogrammi eiusdem dispositione 4. O R T Q, in qua ex triangulorum ERO, ESQ. centro E adiacentium simili figura & positione recte infertur; eadem proportio E R ad ES, quæ est EO ad EQ, hoc est EA ad ED; item eadem EM ad EN, quæ EO ad EQ, seu EA ad ED: atque adeo efficaciter concluditur, manente eadem Parallelogrammi compositione & structura, stylorum duorum distantias inter sese tametsi maxime varias, ob motum à centro & ad centrum, semper tamen esse inter sese rationis eiusdem. Id quod erat demonstrandum. Quod est primum.

Demonstratio membri primi.



Alterum erat, quod excessus vel defectus, quem facit vel patitur distantia Indicis à centro in statione diuersa bina, ad excessum vel defectum quem facit vel patitur distantia puncti alterius, est etiam semper eiusdem rationis, cuius est distantia Indicis à centro, ad distantiam Calami à centro. Quod sic ostendo.

Expositio membri secundi.

In eodem ſchemate & ſtatione Parallelogrammi prima, eſto Index B & Calamus F; in ſtatione ſecunda, ſit idem Index B promotus in H, & Calamus F promotus in G; habemus itaq. ex diuerſo parallelogrammi eoq. bino receſſu à centro E, diſtantias Indicis binas, E B minorem, & E H maiorem alteram; pariq. modo binas calami, E F minorem & E G maiorem; & quia in hiſce duabus ſtationibus diametri in vnam concurrunt rectam lineam, differentia inter maiores & minores diſtantias per ſe eluceſcit, nimirum B H, exceſſus qua maior E H, ſuperat minorem E B, qui & alio reſpectu appellatur defectus, quo minor E B relinquit maiorem E H; item F G, quo E G, excedit ipſam E F, & quo hæc ab illa exceditur, his bene perceptis; *Dico ita ſe habere B H ad F G, ſicut ſe habet E A ad E D.*

DEMONSTRATIO.

Demonſtratio membri ſecundi.

QVoniam enim eſt vt E B ad E F, ſic E H ad E G, per modo demonſtrata in membro primo; erit permutando, vt E B ad E H, ita E F ad E G; igitur erit quoque per diuiſionem rationis contrariam, vt EB ad BH, ita EF ad FG; ergo viciſſim per alternam rationem, vt EB ad EF, ita BH exceſſus, ad exceſſum FG: ſed vt EB ad EF, ita eſt quoque EA, ad ED; igitur vt EA ad ED; ita etiam eſt B H ad F G; ſunt ergo rationis eiuſdem B H, & F G, exceſſus ad exceſſum, cuius eſt E A ad E D, linea Indicis ad lineam Calami. Id quod erat demonſtrandum.

Demõſtratio in caſibus alijs.

Idem demonſtrabitur in caſibus alijs quibuſuis, quando nimirum diametri non concurrunt in vnam rectam lineam, quemadmodum videre eſt in ſitu & ſtatione tertia atque quarta: vbi ex tertia ſtatione & diſtantijs ſtylorum amplioribus, deſcenſum eſt in curtiores ſtatione quarta. & quia diametri non ſunt ſimul, oportet breuioribus E R & E S, ex diametro longiore E N, æquales abſcindere E V, E X; quo facto: Quoniam eſt vt EV ad EX, ita EM ad EN; erit etiam permutando, vt EV ad EM, ita EX ad EN; Ergo è cõtrario vt EM ad EV, ita EN ad EX: Ergo diuidendo, vt EM, ad VM, ita EN ad XN. Ergo viciſſim ſeu permutando, vt EM ad EN, ita VM ad XN. Sed vt EM ad EN, ita eſt EA ad ED; ergo vt EA ad ED, ita etiam eſt exceſſus VM ad exceſſum XN. Id quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO VII.

Veſtigium Motus quod poſt ſe relinquit Index aut punctum Indicis ſuper Prototypum decurrens, ſimile & æquale eſt ipſi prototypo.

PROBATVR.

Propoſit. VII. Demonſtratio I.



RIMO, quia quæ ſibi mutuo ſuperpoſita congruunt, illa vtique inter ſe ſunt ſimilia & æqualia: atqui veſtigium puncti Indicis ſuper Prototypum perambulantis, ſuperponitur & congruit lineamentis prototypi; & eſt punctum linea fluens; igitur veſtigium ab Indicis apice ſuper Prototypum delabentis

reli-

relictum, simile & æquale est ipsi prototypo.

Secundo, quia omnia & singula prototypi super planum delineatorium firmati puncta possunt coniungi lineis rectis ad centrum fixum deductis: & cum vertex Indicis sit extremum punctum diametri, circa quam Parallelogrammum minus consistit, quæ successiue cum omnibus dictis lineis concurrit; patet rursus, vestigium à diametro Indicis super Prototypi singula puncta incedentis esse diametrorum Indicalium ordinationem quandam, & numero & figura & magnitudine per omnia similem & æqualem ordinationi linearum ex centro fixo ad singula puncta prototypi egredientium: quia inter duo quælibet puncta non intercedit nisi vna recta linea; cum igitur cum singulis prototypi punctis singulæ Indicalis verticis coniunctiones siue contactus physici fiant, necesse est, vti puncta prototypi & verticis simul sunt, ita lineas à centro ad puncta prototypi emissas, itemq. diametros inter centrum & verticem interiectas simul esse: si igitur linearum & diametrorum illis coincidentium segmenta extra prototypum cadentia auferantur, remanebunt reliqua reliquis super prototypi aream cadentibus singula singulis æqualia, adeoq. tota figura quam lineæ diametrorum vestigiales ex motu Indicis & diametri relinquunt, erit totius figuræ prototypi similis & æqualis imago. *Demonstratio secunda.*

Tertio, breuius fortasse & clarius sic.

Ex centro fixo exeant duæ lineæ rectæ prototypi figuram in duobus extremis latitudinis punctis hinc & inde tangentes, vnde si Indicis vertex applicetur, & ex alterutro contactus puncto super prototypi ambitum superiorem deuoluatur ad alterum contactus punctum, describet diameter inter Indicem & centrum fixum intercepta, figuram quandam duabus lineis prototypum tangentibus & superiori eiusdem perimetro clausam, sectori circuli non absimilem, partem sui habens communem cum prototypo toto sectionem: iam si à contactu Indicem per inferiorem Ideæ ambitum traducas ad contactum alterum, efficies iterum figuram diametro tangentibus dictis & perimetro inferiore comprehensam, triangulo mixtilineo affinem, nil cum Ideæ figura commune habentem, sed Ideam omnino resecantem. quam si proinde à figura prima auferas, remanebit figura à diametro descripta ipsi prototypo per omnia similis & æqualis.

SCHOLIVM.

Mirabitur fortasse aliquis, cur tanto nisu insistam vestigijs inanibus ex motu Indicis insinuatis potius quam expressis vel hærentibus: cum enim vestigia hæc motus non permaneant, sed cum eodem transeant, videtur inanis esse labor iste, quo tanto conatu similitudinem ipsius atque æqualitatem cum prototypo adstruo. Sed hæc neque inania, neque inusitata, imo bonis auctoribus familiaria, & scientijs Mathematicis necessaria atque maximè vtilia esse, patebit paullò post Propositione sequenti, & ostenditur ex ijs quæ modo dicam. Nam,

Primo, veſtigium rei localiter motæ non eſſe nihil, ſed aliquid patet ex eo. quod Dei ſapientia celebretur è veſtigio ſcito auis in aëre volantis, nauis in aqua currentis, formicæ ſuper petram ambulantis, &c.

Secundo, aſtronomi è veſtigijs mobilium cæleſtium non ſeparatim permanentibus ſed ratione firmatis, liquidiſſimas illas cæli regiones quemadmodum & ego in Phænomeno ſolari feci, efficaciter probant, & in ſuas ſphæras & circulos non reales ſed rationales diuidunt, totamq. Aſtronomiæ ſcientiam conformant; ſua loca planetis definiunt, & ipſis portentis cæleſtibus adeoq. Cometis ſua caſtra in cælo liquido metantur. Maculæ certè ſolares atque Faculæ nuper à nobis in Roſa Vrſina proditæ, Solis gyrationem euidentem inducunt, idq. è ſolis motus Macularum & Facularum ſolarium veſtigijs non oculi ſed mentis acie, neque in ſe aut per ſe, ſed per ſua mobilia quæ ſunt Maculæ & Faculæ, conſpectis: quemadmodum in Theoria Lib. 4. parte 2. cap. 1. 2. & alijs paſſim demonſtraui, quo Lectorem ablego; qui multa alia noua & vetera, tam ex me, quam alijs ſacris & profanis Scriptoribus, ſcitu & vera Philoſophia non indigna, ſuoq. guſtui fortaſſis appoſita, vtiliter cognoſcet, &c.

Tertio, Geometræ certe per iſta motus veſtigia potiſſima ſuarum demonſtrationum fundamenta iaciunt, & difficillima quæq. demonſtrant. Ex motu quippe puncti lineam; ex motu lineæ tam lineam, quam ſuperficiem: ex motu ſuperficiei tam ſuperficiem, quam corpus; ex motu denique corporis corpus gignunt, non aliud quam motuum veſtigia mente relinquendo & firmando prædictorum conſtitutiua.

Quibus ſimilia & Optici & Aſtronomi faciunt.

Sed Geometræ mirabilia rurſus operantur dictas quantitates ſecando; alias alijs committendo; ſuperponendo, admouendo, remouendo: quæ tamen omnia plerumq. ſola ratione fieri concipiuntur, (licet in re fundamentum ſubſit) ſcientias tamen rerum mirabilium pariunt, & effectus in Mechanicis obſtupeſcendos cauſſant.

Quarto, in Opticis circa res perſpectiuæ quæ tandem non fiunt? quas in aëre Architecturas non fabricant? non eas quidem nugaces, ſed rerum optimarum feraces. ad quas mea quoq. quæ in altera parte Pantographices afferam, haud iniuria repono.

Ideoq. mirandum minus eſt, ſi rationalia iſta veſtigia tam ſtudioſe pertracto, ex ipſis enim ſenſibilia hæc omniq. admirabilitate referta artificia procedunt: quorum cauſſas qui ignorat, aut fieri poſſe negat, aut ſi oculorum teſtimonium conuictus admittit, attonitus ore hiante ſpectat, ignarus naturæne viribus, an occultis Magiæ fraudibus perpetrētur.

Quinto, Sphæræ certe cognitio tota, Circulorum cæleſtium & terreſtrium neceſſariæ atque vtiliſſimæ Theoriæ vel motuum veſtigia vel termini exiſtunt. Itaq. motus veſtigia apud Mathematicos à motu diſtingui, tam clarum eſt, quam euidens punctum diſtingui à linea, & corpus à ſuperficie; item ens permanens ab ente ſucceſſiuo.

PROPOSITIO VIII.

Ad motum Indicis super dati prototypi lineamenta decurrentis factum, Apex Calami secundum lineam rectam cum Indice & Stylo fixo dispositus, describit figuram prototypo similem.



VENIMUS tandem ad finalem Parallelogrammi Graphici praxin, quæ est, vt à stylo scriptorio delineetur imago similis propositæ Prototypi figuræ: & *dico, si tribus stylis secundum rectam lineam in tribus tigillis dispositis, Index Ideam peragret, & interim calamus nouam aliquam imaginem designet, hanc imaginem similem futuram prototypo.* Quod sic ostendo. *Expositio.*

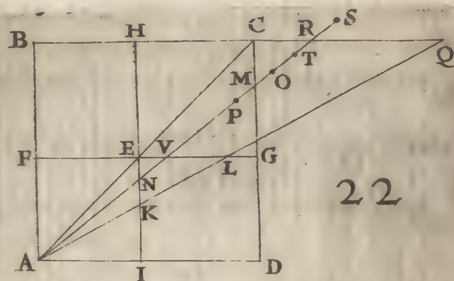
DEMONSTRATIO I.

IN Parallelogrammo Graphico A B C D, sit centrum fixum A, Index E, infixus in communi sectione tigillorum FG, & HI, (quorum tamen etiam vnum sufficiebat ad sustentandum Indicem) calamus scriptorius sit C. Diameter secundum quam styli isti tres A, E, C, in rectitudinem coordinantur, sit AC; Prototypum, ad cuius similitudinem figura noua delineanda erit, sit triangulum rectilineum E K L: moueatur itaq. E vertex Indicis in K super rectam E K, & describet Calamus C, in G vsque etiam rectam C G, similem similiterq. positam, propterea quod duo puncta E & C, semper iacent in vna recta linea vel A C, vel A G, vel deniq. quacunque alia intermedia AM, per puncta quæcunque N & M inter E & K constituta, directo incedentia, vt ex E in K, ita ex C, in G; deinde ex eo, quod eadem puncta E, & C, proportionaliter semper vel ad, vel circa centrum, vel à centro A moueantur. Nam si quis vellet dicere punctum M, non cadere in rectam lineam C G, cum punctis C & G, connexam, sed extra vel intra ipsam: cadat primo extra in O. quia igitur est vt AE ad AC, ita AN ad AO. (est enim O locus calami secundum aduersarium;) est autem etiam AN ad AM vt AE ad AC; propterea, quod vt AE ad AC, ita sit etiam AK ad AG, & angulus CAG communis, adeoq. triangula AEK, ACG similia, ideoq. etiam AN ad AM vt AE ad AC: sed & posita erat ex aduersarij mente eadē recta AN ad AO vt AE ad AC ergo eadem AN, habet eandem rationē ad AM minorem, & ad AO maiorē, quod fieri nequit. Eodem modo, si punctum M ponatur intra in P, sequetur ita esse eandem lineam A N ad A M maiorem, sicut ad A P minorem, quod rursus fieri nequit. Non igitur cadet M calami apex extra lineam rectam CG. quod similiter demōstrabitur de punctis quibuslibet alijs intermedijs inter C & G; & sic semper probabitur linea CG, similis & similiter posita lineæ E K. Quando deinde Index à puncto K promouebitur ad L; cuspis calami à puncto G excurret in Q, describetq. lineam GQ, similem lineæ KL; est enim vt AK ad AL, ita AG ad AQ, & ita etiam KL excessus ad GQ *Demonstratio secunda.*

excef-

excessum, vt probatum supra, ad membrum secundum Propositionis VII.

Quòd si rursus contenderet quis, aliquod ex intermedijs punctis inter G & Q, vel intra vel extra lineam GQ cadere; respõdeo hoc fieri non posse, quia statim sequeretur tres stylos non iacere in vna linea recta, contra demonstrata.



Tandem dum ex L in E reducitur Index super rectam LE, subsequitur quoque calamus, ex Q in C, & facit lineam QC similem & similiter positam rectæ LE. Est enim, vt AE, ad AC, sic AG ad AQ, & angulus ad A communis; triangula ergo AEL, ACQ sunt similia, & latera EL, CQ vni angulo opposita inter se similia. Si dicas Indicem C, ex Q, versus C redeuntem in aliquod punctum R videlicet rectæ lineæ QC, non cadere, sed vel extra in S, vel intra in T diuertere; sequetur iterum esse vt AV ad AR, ita eandem AV esse tam ad AS, quam ad AT, quod est impossibile. Nam distantiarum Indicis E & Calami C, item V & R à centro A, sunt semper eædem inter se rationes; sed & lineæ intra triangula similia qualia sunt AEL, & ACQ, ex vno angulo A eductę AC, & AQ, AE & AL sunt etiam eiusdẽ rationis. cum igitur AEC, sint distantiæ Indicis & Calami à centro A, simulq. triangulorum similium AEL, ACQ latera; erunt quidẽ AT, & AS, distantiæ Calami à centro fixo A, (secundũ mentẽ aduersarij) ad Indicis distantiam AV, sicut AC distantia calami, ad Indicis distantiã AE: AR autẽ ex ratione triangulorũ similium ad AV, vt AC ad AE; & sic erit ratio eadę AT & AS, & AR, ad eãdem AV. quod est impossibile. Impossibile igitur est, quod vult aduersarius. Calamus igitur C, non vagatur extra lineam QC. Et sic demonstratum manet, ex triangulo exemplari EkL, traductum esse simile triangulũ CGQ. id quod erat intentum.

SCHOLIVM.

QVod probatum est de triangulo CGQ, & eiusdem lineis CG, GQ, & QC, idem probabitur de figura quacunque, de lineis quibusuis; semper enim inde transsumi & assignari poterunt tria puncta, in triangulum conformanda, &c.

DEMONSTRATIO II.

Syllogismus primus.

QVando duo vel plura mobilia similiter mouentur, illa motibus suis describunt & relinquunt motuum suorum vestigia seu sensibilia seu rationalia inter sese similia: sed in debita Parallelogrammi compo-

compositione & praxi, Index & Calamus pictorius tanquam duo mobilia mouentur suis auicibus similiter: ergo motibus illorum describunt & relinquunt vestigia motuum seu sensibilia seu rationalia inter sese similia.

Propositio maior in terminis & per se est nota. Nam vestigium est signum formale vestigiati; sicut imago in cera expressa est vestigium sigilli. *Maior per se patet.*

Propositio minor probatur. Quia in Parallelogrammo legitime disposito duo præcipua mobilia sunt Stylus Indicis & Stylus Calami delineatorij, hæc autem recte dispofita sunt, quando in vnam rectam lineam per distincta tigilla cum centro fixo collocantur; tunc enim siue à centro, siue ad centrum, siue circa centrum, idq. motu vel simplici vel mixto semper similiter mouentur, quemadmodum demonstratum est Propositione VI. & alibi sparsim. Constat ergo minor: & sequitur Conclusio, quæ erat, *Indicem & Calamum Parallelogrammi, describere & relinquere motuum suorum vestigia seu sensibilia seu rationalia inter sese similia.* Iam sic pergo. *Minor probatur* *Stat Conclusio.*

Si motuum ab Indice & Calamo parallelogrammico factorum descripta & relicta qualiacunque vestigia inter sese sunt similia; tunc etiam ipsum Prototypum Indici subiectum & Imago à Calamo consignata inter se sunt similia. Sed prius est verum: verum ergo est etiam posterius; atque adeo Imago à Calamo descripta, similis est prototypo. *Syllogismus secundus.*

Syllogismus est Hypotheticus, cuius maior annexam habet sequelam hanc, vt si detur similitudo inter vestigia motuum similium similiterq. ab Indice & Calamo factorum; etiam efficiatur similitudo inter ipsum Prototypum & Imaginem delineatam à Calamo.

Hanc sequelam probo ex hoc axiomate: Quando duæ vel plures magnitudines sunt similes duabus alijs inter se similibus singulæ singulis; ipsæ inter se sunt similes. Sed Prototypum Indici substratum & Imago à Calamo descripta sunt duæ magnitudines similes duabus alius inter se similibus singulæ singulis: Prototypum videlicet est simile vestigio itinerario rationali Indicis, & vice versa, vestigium Indicis itinerarium rationale est simile Prototypo, quia hæc duo sibi mutuo congruunt & sunt æqualia per Propos. 7. Et ob similem rationem Imago à Calamo effigiata est similis vestigio itinerario rationali Calami, congruunt enim sibi mutuo & sunt æqualia, &c. Ex quibus recte sequitur, si hæc duo Indicis & Calami vestigia itineraria inter se sunt similia, etiam Prototypum & Imaginem à Calamo depictam fore similia; quia quæ sunt similia similium singula singulorum ipsa inter se sunt pariter similia. Manet ergo probata sequela maioris. *Sequela maioris probatur.*

Minor ergo probanda restat, quæ erat talis; *Sed prius est verum*: hoc est primum maioris hypotheticæ membrum verum est. Duo enim membra complectebatur maior, alterum conditionale, alterum illatum ex conditionali; illud ergo conditionale in maiore positum, subsumitur iam in minore absolute, & simpliciter asseritur hoc modo: *Sed motuum ab Indice & Calamo Parallelogrammico factorum descripta & relicta qualiacunque vestigia itineraria, seu rationalia seu sensibilia illa* *Probatur minor*

sint,

sint, inter se sunt similia. Et hæc est minor absoluta: probata iam in maiore Syllogismi primi: ex motibus enim Indicis & Calami similibus infertur vestigiorum itinerariorum similitudo. quod vt melius intelligas & menti tuæ fortius infigas; aduerte: In Parallelogrammo delineatorio omnia per motum transigi; motum autem non esse fortuitum aut temerarium, sed summa ratione attemperatum, neque absque certæ quietis admixtione recte gubernari posse; quies tanquam fundamentum & principium à quo & ad quod & circa quod omnis ista volutatio peragitur, residet in centro fixo, velut in sua regia, ex qua in totam actiuitatis Parallelogrammicæ sphæram edicta emanant, & ad quam omnes motus huius directores potissimum respiciunt; hinc Stylus director velut ad clauum gubernaculi sedens, & Stylus Calami Notarij, centrum fixum semper in vna directa linea, quæ sit parallelogrammi diameter, respiciunt; motumq. peragunt vel rectilineum vel curuilineum, & vtrumq. vel simplicem vel compositum: simplex rectilineus motus est iste, qui fit super lineam rectam per centrum fixum transeuntem, non simplex qui fit super lineam rectam non transeuntem per centrum fixum. Simplex motus curuilineus est, qui fit super peripheriam circularem centro fixo homocentricam. Motus curuilineus non simplex est, qui fit super lineas curuas Parallelogrammi centro fixo heterocentricas. Igitur cum Index nullo istorum motuum exerceatur, quin simul Calamus eundem proportionaliter subeat, patet duos istorum stylorum apices motibus similibus ferri: patet ergo etiam istorum motuum lineas itinerarias siue in sensum illæ, seu demum in solam rationem cadant, inter sese similes, atque adeo vestigia tota similia esse. Et sic ostensa manet Propositio minor.

Doctrina notabilis de motu Parallelogrammi.

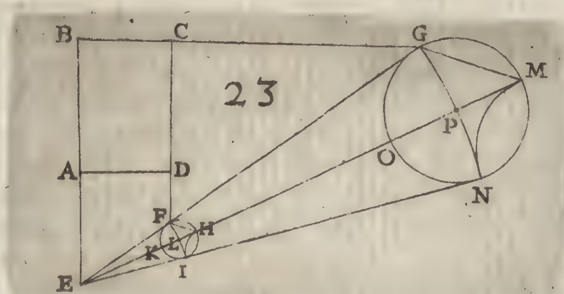
Conclusio ergo, quæ est alterum maioris membrum, ex hypothesi membri primi illatum, videlicet, *Prototypum Indici subiectum esse simile Imagini à Calamo consignatæ*, hæc inquam Conclusio, euidenter infertur; neque res per se manifesta probatione vlteriore indiget. Sed nunc si placet, rem totam in schemate proposito 23. explicemus.

Expositio Propositionis in exemplo.

Sit igitur Parallelogrammum Graphicum A B C D, Tigillis quattuor inæqualibus compositum (perinde enim est siue æqualia siue inæqualia; seu quattuor aut quinque adhibeantur) in quorum BA sit centrum fixum E; in CD sit stylus Cursor seu Director F; in BC, sit stylus Scriptor, seu Calamus signator G: Prototypum puncto Indicis F successiue substratum sit figura FHIKL; Imago quam Calamus Notarius G, ductum Indicis F super Ideam HIK incedentis imitando describit, sit GMNOP. *Hanc ergo imaginem dico per omnia similem similiterq. positam Ideæ FHIK*: & hoc probo ex eo, quod vestigia itineraria tam Indicis super Prototypum FI, quam Calami super planum GI decurrentis, imaginemq. GMNO designantis, inter sese sint similia, propterea, quod similia sint motibus suis, quorum ipsa sunt vestigia; motus autem isti sunt inter se semper similes & proportionales; quia quando F Index fertur itinere circulari super lineam Ideæ FHIK, etiam Calami apex facit circuitum circularem GMNO; qui motus sunt in se quidem simplices, sed respectu centri E, sunt ab illo & ad illud curuilinei: rectilinei autem obliqui sunt FH & GM;

Demonstratio in exemplo.

GM; curuilinei ad centrum HI, & MN; rectilinei simplices ad centrum HK & MO; simplices circa centrum curuilinei FLI, & GPN: Et sic de motibus quibuscunque seu simplicibus seu mixtis constabit; semper enim cuspis G Calami Notarij efficiet motum proportionalem motui quem describet Cursor F: & cum



vterq. motus designet & relinquat post se vestigia itineraria lineas similes ipsis motibus, (puncti enim localiter moti vestigia sunt lineæ) atque ex mutuo linearum similium nexu, posituq. simili, nascantur figuræ tam forma quam positione similes; manifestum est, figuras istas ex istorum punctorum vestigijs itinerarijs ortas, inter sese fore similes, cum sint similes motibus è quibus enatæ fuerunt: Motus autem horũ duorum punctorum Indicis F, & Calami G, in vna recta linea EFG statutorum, inter se fore similes & proportionales, demonstratum habes de Motibus circularibus, Propos. III. & Propos. IV. De motibus alijs Propos. VI. & passim, & tandẽ cum his ipsis vestigijs linearibus assimilentur & Idea FMIK. & effigies facta GMNO; patet etiam ipsas inter se similes esse. Et hoc demonstrandi medio, quod est, vestigia similia ex motibus similibus expressa, tanquam Parallelogrammi Graphici, ideoq. mobilis proprio, vti semper licebit, siue figura Prototypi regularis, seu deniq. Anomala existat: seu vestigia sensibilia seu rationalia; transeuntia vel permanentia fiant.

Dices 1. *Hunc argumentandi modum futilem prorsus & nugatorium videri. Supponitur enim in argumento, figura G M N O P, à calamo G, describi, vel descripta esse: & postea ex eo, quia describi vel descripta esse supponitur; describi vel descripta esse probatur. id quod est manifeste nugari, decipere, & simplicioribus offucias parare.* Obiectio I.

Respondeo 1. Me & hic & in prioribus satis probare, à calamo G, figuram GMNOP, describi, dum probo calamum moueri. Calamum autem Parallelogrammo debitè insertum, moto Indice, moueri, & certum & millies nunc demonstratum est: ad motum porro datum, motus quoque vestigium consequi, iterum extra controuersiam existit: dum ergo ex probato, dato, & asserto Indicis motu, vestigium calami itinerarium GMNOP, adstruo, iam non idem ex eodem, aut supponendum ex supposito probo: sed vel suppono ex ante probatis, vel probo supponenda ex alijs recte suppositis. *Responsio I. Non dicitur quod impugnatur.*

Respondeo 2. Concesso antecedente, negari consequentiam. Neque enim verum est, ex data vel supposita figura GMNOP, eandem vel dandam *Responsio 2. No impugnatur quod dicitur.*

vel ſupponendam inferri : cauillatio hæc, vel ignorantia vel hebetudo bene ſcripta male legentis aut peruerſe intelligentis eſt. Auctor hoc loco non intendit euentilare, An ex dato aliquo exemplari FHIKL, poſsit beneficio Parallelogrammi aliqua alia imago GMNOP, traduci; id quod alibi ſufficienter factum & probatum iam ſupponit Auctor: ſed quod hic modo diſceptatur hoc eſt, An ſcilicet Imago GMNOP à Stylo deſignatorio G, dum Indicis F motum imitatur, effigiata, prototypo FHIKL, per omnia lineamenta perfectè ſimilis euadat? itaq. ſimilitudo imaginis ad ſuum exemplar, non poſſibilitas aut fabrefactio exquiritur, ſed imaginis exiſtentia ſupponitur, de factæ ſimilitudine controuertitur: hanc affirmat & demonſtrat Auctor; contra hanc ſi quid haberet, oporteret afferre Sophiſtam; non cum laruis & vmbris in aëre pugnare. vnde inanitas obiectionis rideatur.

Obiectio 2. contra Vestigia motus itineraria.

Dices 2. *Veſtigia iſta itineraria videntur eſſe figmenta Phantaſiæ, vel certe ab ipſo motu, cuius veſtigia dicuntur eſſe, non diſtingui: vnde fruſtra tanta ſimilium laruarum colluuies ad perturbandam hominis rationem in medium profertur: & luci potius caligo, quam obſcuritati claritas affunditur.*

Reſponſio. Aliud eſt motus, aliud motus veſtigium.

Reſpondeo, rei localiter motæ veſtigium natura ſua ipſoq. conceptu eſſentiali diſtingui à motu: nam Motus vt rectè philoſophus ait, eſt actus entis in potentia vt in potentia; veſtigium autem quod motus poſt ſe relinquit, eſt & concipitur ens in actu permanens: vt veſtigium animalis ambulantis, veſtigium rotæ in via, globi in trunco, fulminis in arbore, calami in charta moti veſtigia ſunt litteræ, penicilli picturæ; ſic puncti moti veſtigium eſt linea,&c. hinc centri Solaris veſtigium annuum Ecliptica; puncti æquinoctialis Æquator; Solſtitialis Tropicus; & omnium omnino punctorum in cælo mobilium ſua ſunt itinera lineis vel circularibus vel ſpiralibus expreſſa. Quis autem vnquam dixit, lineam Eclipticam eſſe ipſum centri Solaris motum? cum hunc nequaquam imaginemur niſi per modum continuæ & intereuntis atque naſcentis ſucceſſionis, illam autem verè tanquam circuli ſtabilis & permanentis ambitum intelligamus? Itaq. negatur veſtigium motus localis ab ipſo motu non diſtingui, diſtinguitur enim ita vt etiam ſine illo exiſtat. quis enim neget circulum Eclipticæ etiam Sole pereunte poſſe intelligi atque adeo exiſtere? Negatur deinde hac motuum localium & veſtigiorum diſtinctione humanam rationem confundi, imo maxime dirigitur; quia motus eſt cauſſa veſtigij localis, quod res mobilis in corpore pertranſito impreſſum relinquit, vel re vel ratione, cuius veſtigij poſitu ſtabili, ratio & imaginatio hominis vehementer iuuatur: nam motus ſagittæ, verbi gratia, in aëre tranſuolat, at vero iter quod volando peregit, ſtabili terminorum à Quo & ad Quem diſtantia, facillimè menti impreſſum hæret: negatur tandem caliginem luci offundi: quia veſtigium motus ſub ratione figuræ ſtabilis repræſentatum facilius intuemur & clarius cognoſcimus, quam motum labilem; teſte experientia, in aqua præterlabente pauciora penetramus quam ſtagnante, &c.

Dices 3. *Imaginem à calamo deſcriptam eſſe veſtigium motus illius*

quem

quem calamus exercet. Ergo itinerarium illud rationis vestigium non est necessarium.

Respondeo cum distinctione. Imago illa sensibilis & physica quam Calamus describit, est quidem vestigium motus à calamo perfecti, sed tantum sensibile & mediatum non autem rationale & immediatum demonstrationis medium; deinde vestigium istud sensu perceptibile motum calami non consequitur necessario; sed potest omnino omitti; vt si Calamus in solo aëre, aut humido corpore sua lineamenta conformet. at vero vestigium quod sola ratio percipit, motum designantis calami nunquam non comitatur; & ipsum est verum & essentiale similitudinis argumentum. Negatur ergo consequentia ex Antecedente dubio illata. *Responsio.*

Dices 4. *Motus in demonstrationibus Mathematicis non habet locum: ergo vel istæ demonstrationes non sunt afferendæ & venditandæ pro Mathematicis, vel certe motus ab illis prorsus ablegandus est.* *Obiectio 4. ex Motu.*

Rspondeo 1. Negando Antecedens. Nam Mathematici non tantum ex motu, sed & de motu & per motum plurima cognoscunt & demonstrant. Enumerabo ex plurimis pauca. Primo Astronomi sine motu siderum nihil certi præcognoscunt de cælestibus, nihil stabiliunt de illorum corporum magnitudinibus & distantijs: Nihil de loco: nihil de figura: nihil de Cometis statuunt: de Parelijs, Iridibus, Areis, Chasmatis, & similibus apparentijs nihil: sphæræ scientia ex circulis cælestibus per motum vel factis vel cognitis conflatur. In Parallaxium & Refractionum cælestium cognitionem & naturam beneficio motus maxime penetramus. Computus Ecclesiasticus in motibus Solis & Lunæ fundatur. Chronologia tota à recta Temporis ordinatione pendet, Tempus autem est numerus motus secundum prius & posterius. Gnomonica præcipua sua mysteria vmbrarum & radiorum lucidorum progressionibus manifestat. Optica siue Oculi naturam, siue puncti radiantis sphæram, siue coloratorum diffusas vndiq. species visibiles, siue radij visibilis progressum rectum, siue reflexum, seu denique refractum rimetur, absque motuum concomitantium certa consideratione id non facit: Prospectiua certè in radiorum, linearum, superficierum & corporum proiectionibus per motum tota occupatur. Scientiæ Mechanicæ res mirificas & humanum captum pœne superantes, solius quasi motus beneficio patrant, ita vt Mathematici optimi quique, tametsi Viri probissimi, in Magiæ suspicionem frequenter, ob scientiam Thaumatopoëticam ex motibus potissimum oriundam, apud rerum istorum ignaros, vocentur. Architectonicam absque motu nihil efficere omnes norunt. Scientia Militaris motu vnicè gaudet. Ipsa Geometria siue Practica seu denique Theorica, absque motu præclari nil præstat, egregij nil demonstrat. Testatur hoc eruditus ille Archimedis puluis, lineis & figuris Mathematicis inscribendis ita abripiens hominem, vt prius mortem qua mortis periculum adesse sentiret. Geometræ profecto ex puncti motu lineam struunt, ex linea mota superficiem; ex superficie solidum. Motu figuras demonstrationi vsui futuras adaptant: coniunctione, disiunctione, additione, ablatione, auctione, diminutione, permutatione, transpositione, conuersione, multiplica- *Responsio 1. Motus Mathematicarum demonstrationum magnum fundamentum est.*

tiplicatione, diuisione, superpositione, &c. tanquam medijs argumentandi irrefragabilibus innumera demonstrant. Apollonius ille Pergæus Geometra magnus apellatus, totam suam de sectionibus Conicis subtilissimam doctrinam à motu incipit, super motum ædificat, & per motum ordinarie continuat: Sic Euclides in Elementis, plerasq. demonstrationum constructiones motu perficit. Clauius noster in Scholio ad Theorema 19. Propos. 28. Lib. 1. Eucl. in Præmittendo Secundo, sic ait;

Si recta linea super aliam rectam lineam in transuersum moueatur, constituens in suo extremo cum ea angulos semper rectos; describet alterum illius extremum lineam quoque rectam, &c. Idem alibi similia sæpe & passim facit. vti legenti perspicuum fiet. Quod etiam alijs auctoribus familiarissimum est, mihiq. probatu facillimum. Itaq. falsissimum est Antecedens, *Motum localem in rebus & demonstrationibus Mathematicis locum non habere*; habet enim & ita necessario, vt excluso ipso, demonstrari non queat. Aut enim facit, aut supponit.

Vnde non capio quid in mentem nonnullis neotericis veniat, qui à demonstrationibus geometricis motum localem ita eliminant, vt quidquid non potest construi solo circino & regula, id omne à Geometria mox eijciant: caussam, originem & auctoritatem istorum edictorum ego non percipio: Archimedes, Apollonius & alij veteres, principijs alijs nituntur: nam cur isti admittant lineę rectę & circularis descriptionem per motum & non aliarum; cur linearum rectarum & circularium interfectiones mutuas in censum legitimum supellectilis Geometricæ adnumerent, excludant alias, ratio nulla apparet. aut igitur etiam postulata duo Euclidæa, quibus à puncto dato ad punctum datum recta duci, & à dato puncto ad datam distantiam circulus describi intelligitur, pariter ablegenda sunt, aut alij linearum & figurarum componendarum modi à Geometriæ limitibus non sunt proscribendi. Quæ obiter occasione huius obiectionis & veræ, vt opinor, solutionis, Viris cordatis in memoriam aduocare volui. quod campos Matheseos non angustandos sed ampliandos censeam.

Responsio 2.

Parallelogrāmi medietas Circini vulgaris figuram & naturam refert.

Respondeo 2. Motum in Parallelogrammo graphico adhibitū non esse alium, quam vel pure circularem, vel ex pure circularibus motibus compositum, ipsamq. Parallelogrammi medietatem diametro, in qua tres styli existunt ex vna parte adiacentem, à forma & motu circini veri penitus nihil differre: imo Parallelogrammum eiusmodi nil aliud, quam duos circinos proportionales existere, quorum centrum fixum crus stabile, stylus Index & calamus duo crura mobilia, capita vero circini, centra mobilia referant: iam sicut circini pedes mobiles ferri possent motu rectilineo, curuilineoque, ita Parallelogrammi. quod vt dixi nil aliud est, quam circinus reclinatus. Quapropter si vsus circini à praxibus geometricis demonstratiuis non arcetur, neque Parallelogrammi artificiosa mobilitas obstare debet, quo minus eisdem inseruiat. Quia quod longis ambagibus regula & circinus vulgaris præstat, idq. multo sæpe errandi periculo, hoc Parallelogrammum circinus artificiosè multiplicatus, dicto citius sine vlla deuiationis formidine summa cum certitudi-

titudine exequitur. Aut ergo circinorum vulgarium vſus quotidianus reprobandus, aut Parallelogrammi motus, tanquam à re geometrica abhorrens, incuſandus non eſt.

Reſpondeo 3. Suppoſito diſputandi cauſſa, &, in gratiam aduerſarij, veluti conceſſo Antecedente; negari conſequentiam. Nam motus Parallelogrammi formaliter ſumptus pro argumento demonſtrationis non aſſumitur; ſed ſimilitudo duorum vel plurium motuum inter ſeſe relatorum & comparatorum, pro medio concludendi adducitur; item duo motus termini, vnus à Quo, alter ad Quem, & diſtantia inter illos motus actuata ponderatur; aliud autem eſt motuum ſimilitudo, & motuum extrema prout ſtabilia conſiderata, & interualla inter ipſa ſimultaneè obiecta; aliud motus ipſe formaliter ſumptus, qui cum ſit ens ſucceſsiuum, neque ſimul, neque permanentur eſſe poteſt. Quare ex hoc etiam capite conſequentia ex Antecedente formaliter intellecto, nulla eſt.

Reſponſio 3. Motuum ſimilitudo non motus ipſi huc veniũt.

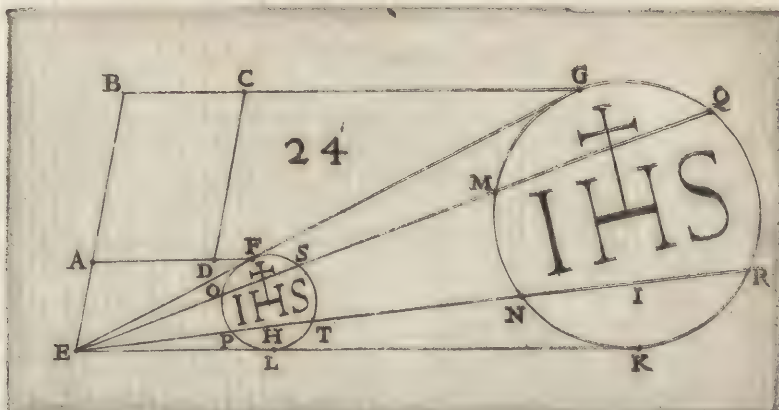
Reſpondeo 4. Siue autem motus à Mathematico conſideretur ſiue non, ſatis eſt ſimilitudinem Imaginis & prototypi oſtendi ex eo, quod lineæ itinerariæ Calami & Indicis ſimiles ſint; & Imagini lineæ Imaginis, atque prototypo lineæ prototypi congruant; ſatis eſt linearum itinerariarum ſimilitudinem firmari ex eo, quod ipſæ motuum ſimilium veſtigia ſint: Motus autem Indicis & Calami ſemper ſimiles eſſe ex eo oſtenſum eſt, quod diſtantiæ illorum inter datos illorum terminos à Quibus & ad Quos, vt vocant, interceptæ diſtantiæ inter ſeſe ſemper ſint ſimiles & proportionales. Itaq. ex ſimilitudine diſtantiarum à Centro fixo ad Indicem & Calamum, ſequitur ſimilitudo Motuum Indicis & Calami; ex horum motuum ſimilitudine, ſequitur ſimilitudo veſtigiorum rationalium; ex ſimilitudine veſtigiorum tandem ſequitur ſimilitudo Imaginis & Prototypi. Et ſic firma manet Demonſtratio, quocunque tandem illam maleuolus nomine dignetur. Demonſtratio tamen eſt ea clara, certa, & Mathematica, imo Geometrica. Atque vt ſtudioſo Lectori amplius gratificer, En

Reſponſio 4. Motuum veſtigia, & veſtigiorum ſimilitudines conſiderantur, &c.

DEMONSTRATIO III.

IN Parallelogrammo A B C D, Numero 24. notato, eſt centrum fixum E, Stylus Index F, Calamus Pictor G; Prototypum H, Imago facta I. Dico *Imaginem I, ſimilem eſſe & ſimiliter poſitam Prototypo H.* Et probatur ex eo, Quia triangulum EBG, ſimile & ſimiliter poſitum eſt triangulo EAF; ſed ſicut eſt EBG figura & poſitione ad EAF; ſic eſt GI ectypon, figura & ſitu ad prototypon FH. Nam vt latus BE ad latus AE; ſic ſe habet GE ad FE. Sed vt GE ad FE, ita ſe habet kE ad L E; eſt autem & Angulus BEG, lateribus homologis BE, GE; AE, FE contentus idem: ſicut & angulus lateribus homologis GE, kE; FE, LE contentus idem: eſt igitur etiam vt BG ad AF, ita vel GMNk linea, ad FOPL lineam, vel GQRk, ad F S T L; quia ſingula puncta G, M, N, k, lineæ GMk, poſitione ita ſe habent, ad ſingula puncta F, O, P, L, lineæ FOL, ſicut ſe habent puncta ſingula rectæ BG, ad puncta ſingula rectæ A F; &

ſunt



ſunt rectæ inter illa & E interceptæ, omnes proportionales. Nam vt BE ad AE, ita eſt M E ad O E, & ſic de ſingulis ratiocinandum: vnde recte concluditur, eſſe GMNk, ad FOPL, ſicut eſt BG, ad AF. Vnde etiam eſt; vt BGE triangulum ad AFE triangulum; ſic GMNkE mixtilineum, ad mixtilineum FOPL; Item GQRKE, ad FSTLE; ablatis ergo communibus portionibus ſimilibus, videlicet GMNKE, & FOPLE; remanent GMKQ, & FOLS, inter ſe ſimilia. id eſt Imago I, & prototypon H, quoad ambitum. quæ ſimilitudo eodem modo probabitur, per ſingula puncta in meditullijs arearum decurſa, & traductas ad ipſa ex E ſtabili centro rectas lineas. Cum igitur & linearum & arearum ſimilitudines ſint oſtenſæ, manet omnigena Ideæ & imaginis factæ ſimilitudo: quam probare intendebamus. Ex his rurſus ad oculum pateſit, quomodo triangulum EBG, circulum refert; ſi nimirum ſuper planum erectum cogitetur: cuius crura BG & BE ad maiorem; AF & AE ad minorem circinum pertineant; & apex E fixus, F & G mobiles exiſtant.

LEMMA PRINCIPALE, dictorum, & dicendorum Summarium.

SI duæ rectæ lineæ in duorum inæqualium circulorum centris, ſuper datam rectam indefinitam deſcriptorum, ex contactuum punctis à linea contingente deſignatis, ad eaſdem partes motibus ſimilibus, circa centra ſua circumagantur; rectæ aliæ quotcunque lineæ per communes dictarum cum ſuis peripherijs ſectiones protractæ, concurrent in communem tangentis & datæ rectæ ſectionem: deinde eædem rectæ ad ſimiles circulorum peripherias pertingentes erunt & ſibi & tangenti proportionales: & ſegmenta illarum inter ſe erunt vt ſegmenta lineæ contingentis: ſed & exceſſus ipſarum fient ipſis lineis proportionales: tandem & punctorum homologorum veſtigia tranſuerſa inter ſe, & cum exceſſibus ſunt proportionalia.

EXPO-

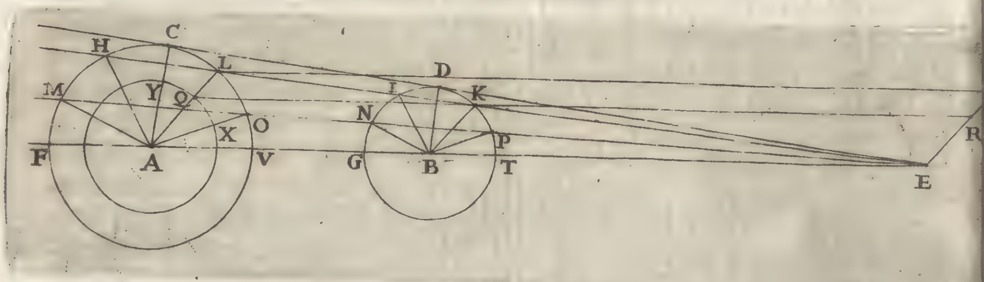
EXPOSITIO LEMMATIS.

IN adiecta figura, data sit recta indefinita linea A B, ex cuius duobus punctis A, & B, tanquam centris, in distantia libera assumptis, excitati sint duo circuli vtcunque, AC, quidem maior; BD, vero minor, quos alia recta linea contingat in punctis C & D, ad quæ exeant à centris A & B duæ rectæ AC, & BD, quæ per Propos.18. Lib.3. Eucl. apud Clauium ad contingentem C D erunt perpendiculares, ideoq. & inter se parallelæ, per Propos.27.& 28. Lib. 1. Eucl. apud eundem. & quia BD minoris circuli semidiameter existit, & A C maioris, ex hypothesi; duæ rectæ lineæ AB, & CD, protractæ ex parte minoris lineæ BD, tandem concurrent alicubi, in puncto aliquo, quod sit E: per Scholium subiungendum Lemmati. Iam si dictæ rectæ AC, & BD, circa sua centra A & B, stabilia, super suas peripherias similes similiterq. positas, moueantur versus eandem partem similiter; rectæ singulæ per bina quæuis ipsarum puncta homologa quæ cum peripherijs suis communia habent, traductæ, transibunt etiam necessario, si producantur quantum satis est, per punctum E. 2. Distantiæ quæuis inter ista tria puncta secundum rectitudinem disposita, eandem inter se habent rationem, quam interualla inter E & contactus C & D constituta. vel quod idem est, ita sunt inter se lineæ istæ duæ inter duo ista puncta & punctum E interceptæ, vt sunt vel lineæ ex centris, vel contactibus circulorum amborum ad E productæ. 3. Ita sunt istæ lineæ ad suam quam habent inter sese differentiam, vt sunt tangentes ad suam. 4. Excessus duarum linearum vni circulo communis, habet se ad excessum aliarum duarum alteri circulo communem, vt lineæ ad lineas. 5. Motus amborum punctorum describit vel relinquit post se vestigia linearia, quæ sunt inter se vt lineæ rectæ per ambo puncta ad E emissæ. Singula in exemplis declaro.

Puncta duo H & I, sunt homologa, quia sunt termini motus similis CH & DI, quem fecerunt rectæ AC & BD, ex C in H & ex D in I, idcirco recta linea HI producta coincidet in punctum E. Similiter recta LK; sic & rectæ MN, & OP, per puncta homologa M & N; O & P traductæ peruenient in E. & hoc est primum. Secundo vt est tangens ED, ad tangentem EC, vel EB, ad E A; ita etiam est recta EK, ad rectam EL, & EP, ad EO; EN ad EM, vel EG ad EF, & sic de reliquis. Tertio, vt est duarum tangntium E D & E C, differentia D C ad vtramlibet contingentem vel DE vel CE, sic est IH differentia, ad IE, vel HE, si homologa comparentur. Quarto vt est Ek ad EL, & EI ad EH; ita est K I excessus circulo B comprehensus, ad LH excessum circulo A contentum. Quinto vestigium CLO, à puncto C per L & O descriptum, ita se habet ad vestigium DKP, vestigium à puncto D per K & P incedente designatum, sicut se habet vel CE ad DE; vel LE ad KE; vel O E ad P E, vel quæcunque alia ad suam comparem. Singula nunc demonstrare aggredior.

Dixi primo, omnes lineas per semidiametrorum AC & B D, proportionaliter motarum extrema puncta L & K, H & I traductas, peruenturas *Demonstratur dicendum primum.*

turas in punctum E; quod sic ostendo. Quia BK, ex hypothesi minor est quam AL, vnde abscindi potest ex hac, recta AQ, quæ sit æqualis rectæ BK. cum autem propter punctorū C & D motus similes factos in puncta L & K, vestigia relicta sint arcus CL & DK inter sese similes, subtendent ij ad centra A & B angulos inter sese LAC & KBD, æquales; erant autem & anguli CAB, DBE, propter parallelas CA, & DB, inter se æquales: parallelæ sunt igitur lineæ LA, id est, QA & kB: iuncta igitur puncta Q & k, per rectam Qk, dabunt parallelam ipsi AB: & si Qk in directum producatur quantum satis est, & ex ea abscindatur QR, æqualis ipsi AE, erit tota QR parallela toti AE; cui si ex L suscitemus æqualem & parallelam LS, punctáq. S, & E, iungamus per rectam ES, habebimus duo parallelogramma ALSE, & BkRE æquiangula, quæ habeant latera circa æquales angulos proportionalia. Est enim vt EB ad EA; ita BK ad AL: item vt EB, ad Bk, ita EA ad AL. Eodem modo, vt EB ad EA; ita BK vel AQ, id est, illis parallela æqualis ER ad ES: est autem angulus ad



E communis. item ita est Rk ad SL, vt RE ad SE, & sunt anguli ad R & S alterni æquales, &c. Igitur cum totum Parallelogrammum ERKB, sit simile toti ESLA, & similiter positum, & ablatum ab eodem, habens cum eo communem angulum AES, ipsum circa eandem cum toto diametrum consistit. quæ non potest esse alia, quam vna recta linea LkE, vt recte demonstrat Euclides apud Clauium Lib.6. Theor.19. Propos.26. Et Clauius ibidem diuersis ab Euclide modis, quem videre potest Lector. Quod autem de hac linea Lk, beneficio Parallelogrammi ablati ostensum est, idem de alia quauis OPE, vel FGE, simili modo efficietur. Quare si per duo homologi motus puncta traducatur aliqua recta linea, ipsa semper incidet vlterius producta in punctum quoque E, id quod erat ostendendum pro dicto primo. Quo habito, facile demõstratur dictū 2.& 3.

Demonstratur dictum secundum & tertiū.

Quia per Theor.14. Propos.20. Lib.6. Eucl. Similia polygona, cuiusmodi esse modo probaui ALSE, & BkRE, diuiduntur in similia triangula, qualia sunt ELA, & EkB; quæ cum habeant angulum ad E, communem, erit EK ad EL, vt est EB ad EA, hoc est, vt tangens ED ad tangentem EC; id quod erat loco secundo demonstrandum.

Rursus quandoquidem est vt EB ad EA, ita Ek EL; erit etiam per diuisionem rationis contrariam, vt EB ad BA, vel ED ad DC; ita EK ad kL: & è contrario, vt AB ad BE; ita Lk ad kE: & permutando, vt AB ad

LK;

Lk; ita B E, ad k E, &c. id quod eſt dictum tertium. Nunc demonſtratur dictum 4.

Quandoquidem duæ ſemidiametri AC, & BD, circa centra ſua A, & C, mouentur; extrema illarum puncta, imo & intermedia quæuis, modo appropinquant, modo abeunt à puncto E, prout motus linearum vel ad ipſum vel ab ipſo fuerit inſtitutus: & quoniam linea per ambo puncta incedens in punctum E, ſemper cadit, iuxta demonſtrata dicto primo: ſequitur hinc neceſſario, quamlibet iſtarum linearum per bina puncta extenſarum tantam ſubire poſſe longitudinis ſuæ varietatem, quantam motus ſemicircularis rectarum AC, & BD, ſupra rectam AB factus permittit. Nam quando dictæ lineæ AC & BD, cum recta ABE, coincidunt verſus E, tunc emiſſæ ex E, ad viciniſſima ipſarum puncta T & V, ſunt breuiſſimæ: quando vero verſus F, coincidunt cum EF, ipſæ EF & EG, ſunt longiſſimæ: quando AC, & AD, in puncta contactuum C, & D, excurrunt, medio modo ſe habent EC & ED. Vnde cum quoduis iſtorum duorum punctorum ſuam ſtationem contineat in circuli ſui ambitu (ſunt enim puncta vltima ſemidiametrorum) ſequitur rectas ex E, ex vario in circulorum A & B perimetros allapſu, differentes inter ſe longitudines nanciſci. Quia, vt ex Euclidis Lib.3. Theor.7. Propoſ.8. apud Clauium conſtat, omnes rectæ à contactuum punctis C & D, in cauas peripherias D G, vel CF allapſæ, ſunt longiores ijs, quæ ab ijſdem contactibus C & D, cadunt in arcus conuexos DT, vel CV; & omnium breuiſſimæ ſunt ET & EV, inter E, & circulorum diametros TG, & VF, inter poſitæ: longiſſimæ vero EF & EG, quæ per centra B & A in cauas circumferentias DG, & CF, ducuntur. Ex quo patet, exceſſus & defectus eiuſmodi linearum eſſe vel diametros vel chordas dictorum circulorum; quos inter ſe collatos dico habere eandem rationem quam habent lineæ, vt verbi gratia; Exceſſus vel defectus kI duarum linearum EK & EI, eandem habebit rationem ad L H, defectum vel exceſſum duarum EL & EH; quam habent ad ſe lineæ ſiue Ek ad EL, ſiue EI ad EH. &c. Quod ſic demonſtro.

Demonſtratur dictum quartũ.

Quia in aſſumpta eadem figura, vt eſt EH ad EI; ſic eſt EL ad Ek, per dictum ſecundum: ergo viciſſim per rationem alternam, vt eſt EH ad EL; ſic eſt EI ad Ek; ergo diuidendo, vt eſt EH ad LH, ſic eſt EI ad kI: ergo permutando, vt EH ad EI, ſic eſt LH exceſſus rectæ E H ſupra rectam EL, ad KI, exceſſum rectæ EI ſupra rectam EK: vel è contrario, vt eſt EI ad EH, vel Ek ad EL; ſic eſt KI defectus ad LH defectum. Id quod erat demonſtrandum loco quarto.

Quia vt eſt F V ad GT; ita eſt FE ad G E; per dictum Quartum: ſed vt FV ad GT, ita quoque eſt veſtigium CLO à puncto C decurſum, ad veſtigium DkP, à puncto D deſcriptum: ergo vt FE ad GE, id eſt, HE ad IE, vel LE ad KE, aut OE ad PE; ita etiam eſt veſtigium CLO, ad veſtigium D k P. Quod autem ſit veſtigium CLO, ad veſtigium D K P, vt eſt FV ad GT, patet 1. Quia vt eſt FV ad GT, diameter ad diametrum, ita eſt AC ad BD, ſemidiameter ad ſemidiametrum; vt autem AC ad BD, ita eſt arcus CLO ad arcũ DKP, id eſt ad XQY, illi æqualem, propter motus ſimiles linearum CA & DB, vel CA & YA; vel motus æquales rectarum AY & BD.

Demonſtratur dictum Quintũ.

BD. 2. Quia anguli CAO, & DBP, sunt æquales, imo ijdem sub CAO, & YAX, propter parallelas CA & DB, OA & PB, &c. ergo & arcus CLO, DkP, seu YQX, sunt similes. Et sic demonstratum manet, etiam vestigia duorum punctorum transuersim ambulantium relicta, eandem inter se habere rationem, quam habent ipsæ lineæ in longum interceptæ. id quod erat probandum.

SCHOLIVM.

Dixi duas rectas AB & CD concursuras ex parte minoris lineæ BD: si enim hoc non fiat, necesse est, vt vel nusquam concurrant, vel concurrant ad partem maioris lineæ AC. Non primum, quia si nusquam concurrent, duæ rectæ AB & CD inter se essent parallelæ; sunt autem & duæ AC atque BD parallelæ: ergo per Theorema 23. Propositionem 33. Libri primi Euclidis apud Clauium, ipsæ inter se sunt æquales, quod est contra hypothesin. Non secundum: quia si concurrerent versus partes F post CA, in puncto, verbi gratia F; fieret recta BD, maior quam AC; esset enim in facto triangulo FBDC, latus BD, remotius ab angulo concursus F & sibi opposito quam recta AC; & quia AC & BD sunt parallelæ in triangulo (ex mente aduersarij, ex rei enim veritate triangulum non est) FCDBF, erit vt FB ad FA, ita BD ad AC: est autem DFB maior quam FA, vtpote pars toto; igitur & BD recta maior est, quā recta AC; si quidem, vt vult aduersarius, rectæ BA & BC, in directum productę, concurrunt alicubi post AC, in puncto aliquo F. Sumpta autē est recta BD minor quam recta AC. igitur impossibile est, vt fiat maior. impossibile igitur est, vt rectæ post AC protractæ concurrant. manet ergo concursus post BD, qui est in punctum E, id quod erat demonstrandum.

Hoc Lemma Quinquemembre idcirco vberiore argumento deduxi; quod non tantum totius Parallelogrammi delineatorij intima quæque penetrat & munimentis inexpugnabilibus circumuallat; sed ad res alias Matheseos vsum amplissimum præbet, de quo agere hic supersedeo, contentus ijs, ob quæ illud adduxi.

Lemmatis prædicti, practica ad vsum Parallelogrammi applicatio.

Figuram Parallelogrammi & Tigillorum expressam habes lineis AE, ES, SL, & LA: Tigilla intermedia extremis parallela inserta sunt QR, & Bk. Linea EL, Parallelogrammi diameter, tria puncta pro tribus Stylis in rectam lineam cadentibus, designat in L, k & E; & E quidem Stylum centri fixi, k vero & L, vel Indicem vel Calamum referunt; quemadmodum circuli B, & A, vel exemplar, vel ab hoc traductam effigiem commonstrant: dummodo etiam latus EA centro fixo E adiacens, circa idem mobile cogites, vt puncta C & D per omnes circulorum lineas incedere valeant. Et quia inter assumpta centra A, & B, intercapedo AB, libera relinquitur ad Artificis voluntatem, poterat enim eligi longior vel breuior, & nihilominus eadem omnia prout demonstrata sunt, fuissent secuta: hinc elucescit illa alioquin mirabilis in eligendis pro Idea & Imagine facienda stationibus, & parallelogrammi, triumq. Stylorum

didu-

diductionibus ęquabilitas,quorum omnium variatio quantacunq. ex solo tigillorum iam recte colligatorum motu caussata, proportionum atque magnitudinum rationem nihil mutat. Lineæ porro EF, summam; EV, minimam huius Parallelogrammi, secundum dicta latera EA, AL, potentiam indicant. Demonstratos insuper vidisti dictorum punctorum L & k, motus tam rectilineos quam curuilineos & mixtos, eosque semper proportionales, atque ex meris circularibus oriundos; quorum quattuor in punctum quoduis siue L siue k, virtualiter saltem & implicite concurrunt; quemadmodum expendenti planum euadet.

COROLLARIA.

Ex hoc Lemmate secundum dicta demonstrato sequitur 1. Sicut figurarum traductarum lineæ, & anguli sunt similes & æquales similiterq. positi lineis & angulis formarum exemplarium; ita etiam areas areis assimilari necessum est: & quidem in duplicata laterum homologorum ratione. Sequitur 2. Si duo triangula quæcunque similia angulum communem habeant, & latera angulo communi opposita parallela similiter moueantur circa angulos æquales vni lateri adiacentes; rectam per extrema motarum traductam, semper casuram in punctum anguli communis. Sequitur 3. Idem futurum est de puncto quouis lineæ KB inter k & B intercepto, adeoq. de segmentis minoribus lineæ k B: Demonstratio enim ex æquo procedit de omnibus & singulis. Vnde sequitur 4. Lineas ex L per puncta lineæ kB in lineam EB allapsas, motis lineis L A & k B proportionaliter, semper casuras in eadem puncta lineæ E B, in quæ semel ceciderunt, tametsi extra ista puncta, positiones diuersas habeāt, dum tamen per eadem singulæ puncta lineæ kB semper transeant, per quæ traductæ sunt primo. Hæc res magni momenti est. Plura ingenioso speculanda permitto.

PROPOSITIO IX. PROBLEMA I.

Lineæ datæ lineam similem describere in data proportione.



SIT in figura 25. Parallelogrammum A B C D, linea data AE, oporteatq. illi delineare aliam similem in data proportione. Data proportio vel est æqualitatis vel inæqualitatis. Sit primum æqualitatis. igitur datæ lineæ AE, describenda est alia æqualis. Vnde centrum fixum statuendum est præcisè in medio stylorum duorum, quod fiet, si accipias duo puncta media F & G, laterum AB & CD, illucq imponas tigillum FG, centriferum in sui medio puncto H, Indicem vero colloces in A, Calamum in C. Quo facto si percurres Indice A, lineam AE, effinget Calamus C, aliam lineam CI, lineæ datæ AE æqualem. Quod sic ostendo. Tria puncta centri nimirum H, Indicis A, Calami C, in quacunque Parallelogrammi motione semper *Expositio practica pro linea æquali.*

Demonstratio. sunt in vna linea recta, per Propos. V. Ergo AHC, EHI per centrum transeuntes sunt rectæ, & HA, est æqualis HC, HE est æqualis HI, quia vt HA ad HC, ita est HE ad HI, semper enim distantiæ Indicis & Calami à centro fixo H seruant eandem inter se proportionem, in apertione quacunque vt demonstratum est Propositione VI. sunt autem & anguli ad verticem AHE, CHI inter se æquales, igitur & lineæ AE, CI, inter se æquales sunt. quod est vnum. Et sic ostendetur de linea data qualibet etiam curua seu regulari siue irregulari, &c. Semper enim à centro H æqualibus interuallis incedent ad opposita puncta Index & Calamus, &c.

Expositio practica pro linea maiori casus 1. Alter casus est in data proportione inæqualitatis, quæ iterum duplex est, maioris vel minoris. Accipiamus primo proportionem inæqualitatis maioris; quæ rursus duos habet casus. primus quando centrum fixum est inter Indicem & Calamum; alter quando extremum tenet locum. Sit ergo vt ante, data linea AE, id est illi æqualis KL, cui oporteat aliam similem statuere in tripla exempli caussa proportione maiorem, idq. in casu primo quando centrum fixum A, est inter K Indicem & C Calamum. quod vt rite fiat, oportet lateris AB, tertiam partem abscindere ex A versus B in M vsque, item lateris AD tertiam partem AN, & producta diametro CA, excitare circa ipsam, productis lateribus BA, DA, Parallelogrammum A O k P, æquale & ad verticem oppositum Parallelogrammo AMQN: quibus factis, si Index k, decurret in L, super lineam KL, (quod fiet solo motu locali puncti K, quo moto mouetur etiã necessario similiter punctum Calami C, atque Parallelogrammum abducitur, vel adducitur ad centrum fixum A, & linea diametralis KAC, vel protenditur vel corripitur pro ratione extensi vel restricti per motum Parallelogrammi) Calamus C, describet lineam in R, quam dico lineæ datæ kL esse similem in data proportione tripla. Quod sic demonstro.

Demonstratio. KAC est vna recta linea, propter tres stylos, & ob eandem caussam est etiam LR vna recta, sunt ergo duo triangula AKL, ACR ad verticem A sibi opposita, anguliq. KAL, CAR æquales, lateribus homologis comprehensi, est enim vt Ak distantia Indicis à centro A, ad AC distantiam Calami; ita AL eiusdem Indicis distantia ad Calami distantiam AR, per Propositionẽ VI. Igitur triangula AkL, ACR sunt æquiangula: igitur vt A k ad A C, ita K L data linea ad C R factam lineam: Sed A k, est ad AC, vt AQ ad AC, id est vt AM ad AB, vel AN ad AD; ergo etiam K L ad CR, vt AM ad AB; ergo conuertendo vel è contrario, vt BA ad MA, ita RC ad LK; est autem BA ipsius MA tripla, ex constructione: igitur & C R ipsius k L tripla est. Descripsimus ergo datæ lineæ in data proportione similem: id quod faciendum erat.

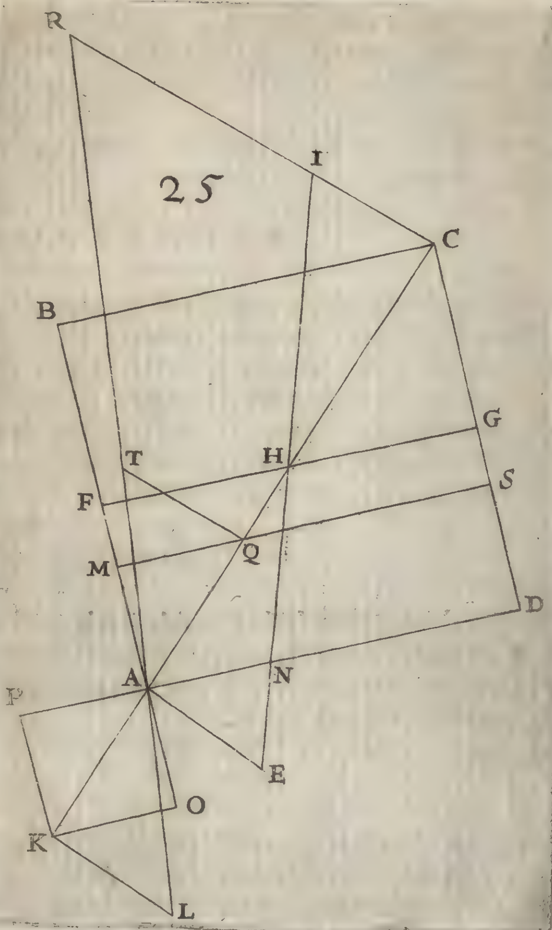
Expositio practica pro maiore linea casus 2. Venio nunc ad Casum secundum, in quo centrum fixum A extremum locum occupat, medium Index in puncto Q tigilli M S, ad distantiam A M, secundum datam proportionem triplam, in linea A B collocati. Et linea data sit Q T, subtripla lateris A B: quibus ita dispositis; si Index Q super lineam Q T, deuoluetur, interea Calamus C, describet lineam CR, quam datæ lineæ QT triplam esse sic demonstro.

Linea diametralis AQC per tria puncta incedens est vna recta linea; sic

AIR,

Demonstratio casus 2.

A T R, est ob eandem caussam vna recta linea. Et quia est vt AQ ad AC, sic AT ad AR, angulusq. C A R lateribus homologis comprehensus cõmunis, æquiangula sunt triangula CAR, QAT. Est ergo vt AQ ad AC, sic QT ad CR: est autem AQ ad A C subtripla, ergo & QT ad C R subtripla: & conuertendo, CR ad QT tripla. Datæ ergo lineæ similem descripsimus in data proportione, id quod faciendum erat.



Expositio practica pro linea minore.

Inæqualitatis minoris proportio habetur, si styli mutantur, & extremum locum Index occupet, medium Calamus. Vt si in dato exemplo, sit Index vbi C, sit Calamus vbi Q, & ex data linea CR, fit alia similis & subtripla delineanda, quod tum fiet, si segmentam QA, fit pars tertia diametri C A, vel segmentum MA pars tertia lateris BA, vel deniq. NA pars tertia lateris DA; eodem enim recidunt omnia, & idem demonstratur ex omnibus. Distributis ergo hac ratione tribus punctis C, Q, A; dum duco Indicem C, super datam maiorem lineam in R, Calamus ex Q, vadit in T, & efformat lineam QT, subtriplam lineæ datæ CR. Quod sic demonstro.

Demonstratio 3

Quoniam tria puncta C, Q, A, item R, T, A, consistunt in rectis CA & RA; erit figura C A R triangulum: est autem vt C A ad QA, ita RA ad TA, propterea quod eæ sint distantiæ stylorum Indicis C, & Calami Q, ad centrum A; Item Indicis R & Calami T ad idem centrum, has autem inter se semper similes & proportionales esse demonstraui Propos. VI: igitur cum hæ lineæ inter se proportionales comprehendant angulum ad A communem, erunt æquiangula triangula C A R, & Q A T; igitur vt CA ad Q A, ita CR ad Q T; est autem C A ad Q A in ratione tripla, igitur & C R ad Q T, erit in tripla ratione: ergo conuertendo, QT ad C R erit in ratione subtripla. Constituimus ergo ex data C R maio-

re,

re, minorem QT, in data ratione, id quod faciendum erat.

Demonstratio pro casu altero. Eodem modo, faciemus si Calamus transferatur in k, vt centrum A sit inter illos duos stylos: Quia enim A k est pars tertia diametri C A, & triangula AKL, & ACR, sunt æquiangula, &c. erit etiam KL, pars tertia datæ lineæ CR.

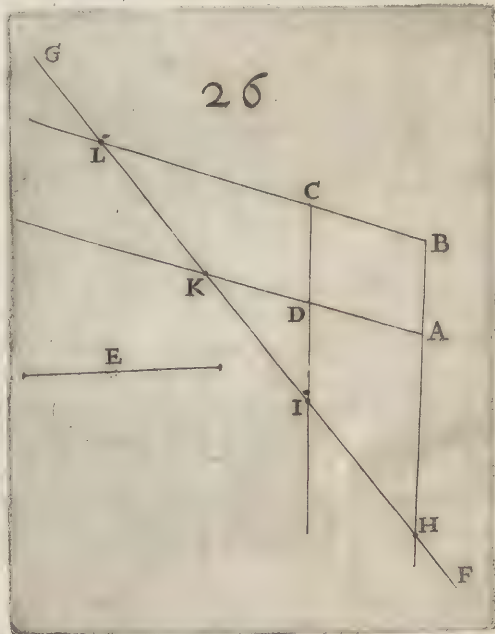
Lineæ ergo datæ similem descripsimus in data proportione, id quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

SI linea data, aut proportio data tanta sit, vt potentiam Parallelogrammi superet, tunc vel oportet Parallelogrammum tantum parare quod requisitis satisfaciat; vel lineam ipsam datam in tot & tantillas partes æquales secare, vt singulæ propositi problematis executionem commode sustineant: si namq. praxis per singulas rite instituatur, erit vt singulæ partes prototypi ad singulas partes consignatas, ita linea tota prototypi ad totam factam.

Praxis facilis dicti Problematis.

IN praxi præterea huius problematis non est necesse tot adhibere molitiones quot in demonstratione adductas cernis, sed sufficit vel in vnico latere adiacente initio à centro fixo accepto, proportiones datas construere; vel in aliqua regula libera consignare, ad portiones liberas: regulam deinde transuersim super tigilla Parallelogrammi applicare, & aduertere vbi tria Parallelogrammi tigilla concurrant cum dictis regulæ punctis; illuc enim infigendi sunt styli. quod si non inueneris commodam in Parallelogrammo trium punctorum positionem, mutabis eius constructionem vel transpositione vnius tigilli, vel appositione noui. Vt in exemplo. *Exemplum practicum.* Si in figura 26. per Parallelogrammum ABCD, sit statuenda aliqua linea vel tripla vel subtripla alterius datæ lineæ E, accipies aliquam regulam FG, in eaq. ex aliquo puncto libere assumpto H, abscindes tres partes magnitudinis liberæ sed inter se æquales, (non autem necesse est, vt vlla datæ

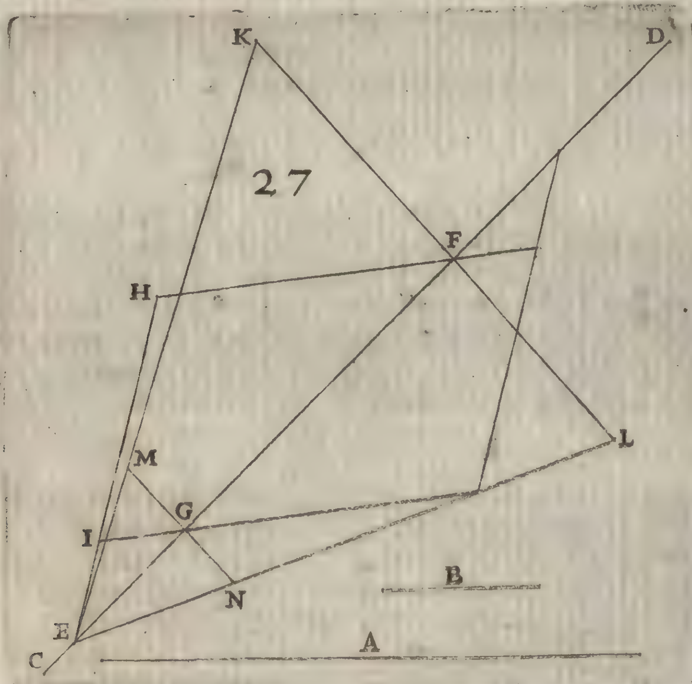


datæ lineæ E, æquetur) HI, IK, KL, & regulam deinde super Parallelogrammum vtcunque apertum accommodabis, donec extrema puncta H & L, vnumq. ex medijs vel I vel K, secent vnam ex intermedijs tigillis CI, in puncto I, vel AK in puncto K: si namq. H feceris centrum fixum, I Indicem, L Calamum, facies lineam triplo maiorem quam sit data E; si dum Indicem I super ipsam traduxeris, interea Calamo L, aliam designaueris. Quod si feceris L Indicem & I Calamum, efficies lineam triplo minorem quam E, vti ex demonstratis satis constat.

PROPOSITIO X. PROBLEMA II.

Ex data linea aliam lineam describere, alteri datæ lineæ æqualem.

DATÆ duæ lineæ aut sunt æquales aut inæquales. Si primum, non est opus alia praxi; quam centrum fixum in medio duorum stylorum collocare, & datæ lineæ æqualem ducere. Si secundum, transfer duas datas lineas in aliquam regulam, ex eodem singulas assumpto puncto. Nam assumptum in regula punctum, ostendet locum centri fixi. Terminus lineæ primæ quæ Prototypum exhibet, ostendet locum Indicis, Terminus lineæ secundæ, cui *Expositio practica.*



æqua-

æqualis eſt efformanda, oſtendet locum Calami. Applica deinde regulam ſuper Parallelogrammum, donec dicta puncta coincidant cum tribus eiuſdem tigillis, & inuentis locis inſere tres ſtylos, & operare; finemq. intentum obtinebis. In exemplo.

Expoſitio in exemplo.

In data figura 27. ex data linea A, tanquam prototypo, ſit alia deſcribenda æqualis futura datæ B. In regula aliqua CD, abſcinde ex puncto E, rectam EF, æqualem datæ A, & ex eodem E, rectam EG, æqualem datæ B; eritq. E locus centri fixi, F Indicis, G Calami: applica regulam CD, ſuper Parallelogrammum EHF, donec tria dictorum punctorum loca, congruant tribus tigillis HE, HF, & IG, in dictis punctis E, G, F; quo facto ſuppone lineam A, indici F, quæ ſit kL, & eam eodem percurre, & Calamus G, deſcribet lineam MN, datæ B æqualem. Quod ſic demonſtro.

Demonſtratio.

Vt ſe habet FE ad GE, ita ſe habet KL ad MN, ob triangula kLE, MNE æquiangula; Sed FE ad GE ſe habet vt A ad B, ex conſtructione; igitur & KL ſe habet ad MN, vt A ad B. eſt autem KL æqualis imo eadem quæ A, igitur & MN, æqualis eſt datæ B. Ex data igitur linea aliam lineam deſcripſimus datæ alteri æqualem. Id quod erat propoſitum.

Si ex data B, ſit deſcribenda alia datæ A æqualis; erit G Index, & F Calamus, deſcribeturq. & demonſtrabitur eodem modo alia k L æqualis datæ A.

Si contingat, vti linea A magnitudine ſua excedat Regulam tuam CD, in quam ipſam transferes, accipies ipſius partem dimidiam, vel tertiam, vel aliquotam certam; & ſimilem quoque ex linea B, quas in Regulam transferes, vt ſecundum illas puncta pro Indice & Calamo reperias; idem enim erit, ac ſi integras lineas tranſtuliſſes, &c.

PROPOSITIO XI. PROBLEMA III.

Ex data figura plana aliam ſimilem delineare, in data lateris homologi ad latus homologum ratione.

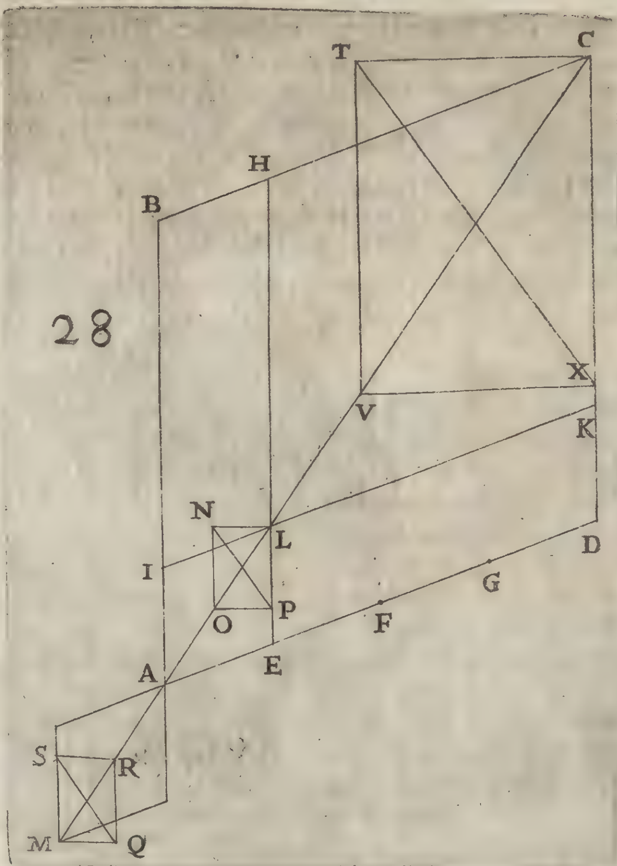
Praxis.



D hanc rem aliud opus non eſt, quam quodcunque tandem ex Parallelogrãmi lateribus diuidere in tot æquales portiones, quot in propoſita ratione exprimuntur: vt ſi mentio ſit rationis duplæ, tribuendum eſt latus in duas, ſi triplæ, in tres; ſi quadruplæ in quattuor, & ſic deinceps, in infinitas portiones: in propoſito autem ſumpſi proportionem quadruplam: diuidendum eſt ergo in figura 28. Parallelogrammi A B C D, latus vel AB, vel BC, vel CD, vel DA, in quattuor æquales partes; quales ſunt AE, EF, FG, GD; & ex vnius illarum termino E, centro A proximo, eſt educendum Tigillum E H, lateri A B parallelum, vel in latere A B, Tigillum I K, lateri A D æquidiſtans, vbi enim ſeſe interſecant, iſta duo tigilla in L, illic erit vel locus Indicis, vel Calami. Indicis ſi imago maior, Calami ſi minor erit facienda. Quod ſi nolueris latera ſeu Tigilla Parallelogrammi in datam rationem ſecare: præſtabit idem ducta diameter A C. quæ in quattuor

Expoſitio practica in exemplo.

æqua-



æquales partes secta, dabit quartam partem à centro A vel introrsus AL, vel extrorsus AM. Facto ergo centro A, Indice L vel M, Calamo C, dum Idea vel LNOP, vel MQRS, ab Indice percurritur; interim calamus C, effigiat figuram CTVX, Prototypo similem, cuius singulæ lineæ sunt quadruplæ ad lineas Prototypi sibi homologas: vt linea VX, est quadrupla lineæ OP, vel RS; VT, est quadrupla lineæ ON vel RQ: TX, est quadrupla lineæ NP, vel QS, & sic de singulis alijs. Quod si VC, statuatur esse Idea, inde transsumentur figuræ similes, vel OL, vel RM, quarum latera erunt subquadrupla laterum homologorum Prototypi: vt OP, erit subquadruplum lateris VX, & sic de reliquis. Demonstratio est in promptu.

Quia sicut se habet linea Parallelogrammi AE, ad AD, vel AL ad AC, &c. ita se habet OP, ad VX; & permutando, sicut se habet AD ad AE, aut AC ad AL, ita se habet VX ad OP; & ita de alijs singulis ratiocinando: per Propos. 9. Probl. 1. Sed AE, est subquadrupla ipsius AD, sicut & AL ipsius AC subquadrupla est; & viciſsim AD ipsius AE est quadrupla: &c. igitur etiam OP, est subquadrupla ipsius VX, & viciſsim hæc illius, quadrupla, &c. Igitur ex data figura similem aliam fecimus in data lateris homologi ad latus homologum ratione, id quod erat faciendum. *Demonstratio.*

PROPOSITIO XII. PROBLEMA IV.

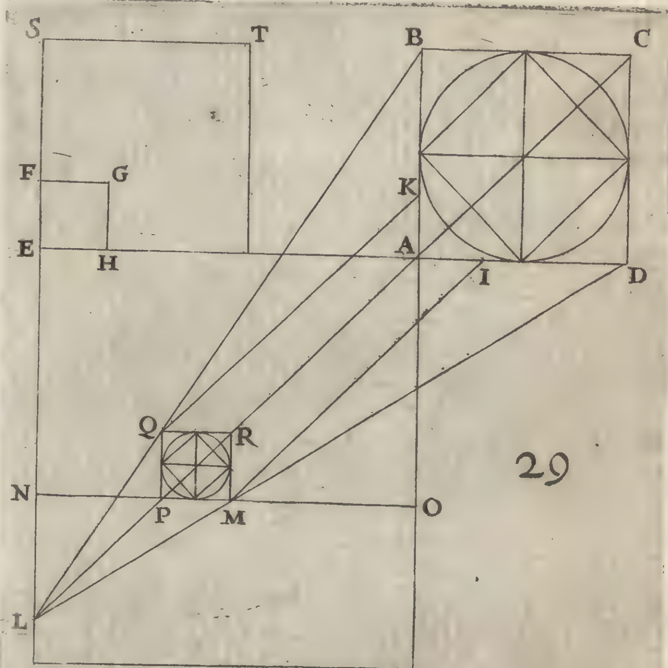
Ex data figura, figuram similem delineare, quæ sit æqualis perimetro simili alterius datæ figuræ.

IN schemate 29. sit data figura ABCD, oporteatq. ei aliam similem delineare, quæ sit æqualis & similis alterius areæ dato perimetro EFGH, *Expositio practica.*

L quæ

quæ & ipſa ſit ſimilis perimetro datæ figuræ A B C. Quod facile fiet hoc modo. Si data figura A C maior eſt, dato perimetro E G, abſcindes ex quocunque latere homologo vel A D, latus homologum EH in I, vel ex AB latere homologo, latus homologum EF, in punctum k; applicatoq. Parallelogrammo DELO duces rectam DL, & aliam AL, vt fiat triangulum DAL, cuius vnum latus ſit A D, datæ figuræ DB: tum ex I, age rectam IM, rectæ AL parallelam, & per punctum M, in quo rectam DL ſecat, duc rectam NMO, parallelam lateri EAI, quæ NO, ſecabit rectam AL in puncto P: quibus factis; *Dico; ſi recta DL, fiat diameter Parallelogrãmi DELO, & pũctum D Index, punctum M Calamus in tigillum NO infixus, & punctum L Centrum fixum: dum Index D perambulabit propoſitam figuram D B, deſcribet interim Calamus M, ipſi ſimillimam M P Q R, quæ habeat perimetrum PQRM, aſſignato perimetro EFGH, æqualẽ & ſimilẽ.* Quod ſic demonſtro.

Praxis in caſu datæ figuræ maioris.



Vt eſt D A ad IA, ita eſt DL ad ML; ſed vt DL ad ML, ita eſt AL ad PL: eſt autem angulus ALD vtriq. triangulo DLA, MLP communis; ſimilia ergo & æquiangula ſunt triãgula, ALD, & PLM: latera ergo homologa, ſunt homologis proportionalia: vt ergo AL ad PL, ita AD ad PM: ſed vt AD ad PM, ita eſt etiã AB ad PQ & quæuis linea homologa figuræ ABCD, ad quãuis homologã lineam figuræ PQRM: vnde Prototypo ABCD, ſimilis eſt facta figura PQRM, quemadmodũ & triangulũ ALD, ſimile eſt triangulo PLM. Cum inſuper ſit vt DL ad ML, ita DA tã ad MP quam ad I A, patet lineas M P & IA inter ſe eſſe æquales, quia ad quas vnius ſingillatim eſt ratio eadem, illæ inter ſe ſunt æquales. Eſt autem IA, æqualis poſita rectæ EH; ergo & MP, etiam æqualis eſt eidem E H. Eadem ratione PQ æqualis oſtendetur ipſi EF, quia æqualis eſt lineæ AK, propter ſimilia triangula ABL, PQL, &c. Iam ſi ſit Prototypum MQ minus, & datus ambitus ESTV, maior; mutandi ſunt ſtyli, vt Index ſit M, Calamus D, & in tigillo E D, abſcindenda eſt ex A recta AD, æqualis lateri

Demonſtratio.

Praxis & Demõſtratio in caſu datæ figuræ minoris.

lateri EV; vel AB æqualis lateri ES, & iunctis LA, LB, rectis lineis, ductaq. QK, ipsi LA parallela; erunt triangula ALB, & PLQ, similia & æquiangula; ideoq. vt latus LQ, ad KB, ita PQ ad AB; & consequenter figura tota PR, toti AC similis, & ambitus ABCD, ambitui ESTV, & similis & æqualis, &c. Ex data igitur figura, figuram similem, &c. id quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

HOc Problema habet vsum maximum & frequentissimum apud Pictores, Opticos, Geographos & omnis generis Mechanicos. Vnde omittendum esse non duxi. Sæpe enim aliquis vellet Imaginem, vel domum, vel hominem, vel partem aliquam figuræ in datam aream includere, seruata omni lineamentorum proportione; & cum hoc factu perdifficile sit, hoc Problemate absque errore exequeris.

PROPOSITIO XIII. PROBLEMA V.

Figuræ datæ similem exhibere, in data proportione Areæ ad Aream.



ALIA est ratio figurarum similium quam ad se habent secundum lineas homologas; alia quam secundum areas. Quia etiamsi figuræ similes & æquales habeant eandem rationem & laterum & arearum; in inæqualibus tamen res longe alter sese habet. Vt statim ad oculum patet in Quadrato super vnum, & quadrato super duos palmos erecto. Nam area super vnum palmum suscitata est vnus palmus quadratus, area autem quadrata cuius latus sunt duo palmi, complectitur in se palmos quadratos quattuor: itaq. huius area ad aream est vt quattuor ad vnum; latus vero ad latus vt duo ad vnum. Vt igitur sedulus artifex noscat non tantum imagines secundum lineas, sed etiam secũdum areas proportionaliter augere aut minuere, oportet huius aliquot praxes per conuenientia Problemata in medium allatas demonstrare.

Hæc autem res tota pendet & demonstratur ex Theoremate 14. Propositione 20. Lib. 6. Euclid. apud Clauium. quæ est talis.

Similia Polygona in similia triangula diuiduntur, & numero æqualia & homologa totis. Et Polygona duplicatam habent eam inter se rationem, quam latus homologum ad homologum latus.

COROLLARIVM.

HInc manifestum est, si fuerint tres rectæ proportionales, vt est prima ad tertiam, ita esse polygonum super primam descriptum, ad polygonum super secundam simile similiterq. descriptum: vel ita esse polygonum super secundam descriptum, ad polygonum super tertium, simile similiterq. descriptum. Hæc Clauius.

Itaq. ad hanc praxin plus non requiritur, quam inter duas rectas datam

rationem inter ſeſe complexas, inuenire mediam lineam proportionalem, ſecundum quam excitari debet noua imago. Idea igitur ſemper reſpondebit alteri extremarum linearum: figura efformanda elaborabitur ſuper inuentam mediam proportionalem. cuius inuentio eſt eiuſcemodi.

Inuentio mediæ proportionalis inter datas duas quaſcunque rectas lineas.

Expoſitio practica.

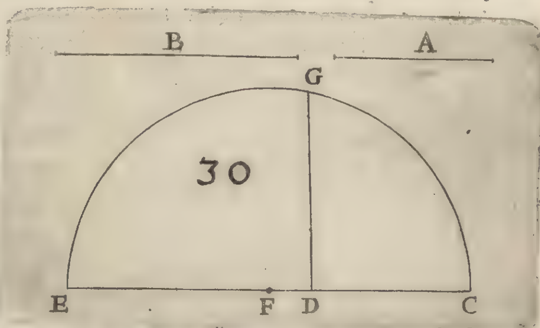


IN ſchemate 30. ſint datæ quæcunque duæ rectæ lineæ A, & B, coniunge ambas in vnam rectam C D E, & ex medio compoſitæ puncto F, veluti centro, deſcribe ſemicirculum CGE, atque ex D communi vtriuſque copula, excita ad circũferentiam vſque rectam DG, perpendicularem ad C E; quæ erit quæſita media linea proportionalis, inter duas extremas CD & DE lineas. Erit namq. vt C D, ad D G; ita D G, ad DE; vel è contrario, vt ED ad DG; ita DG ad DC. Hoc autem ita eſſe, fuſe probat Euclides, apud Clauium, Lib. 6. Problemate 5. Propoſ. 13. Quem Philomathes conſulet. Vnde DG, eſt media proportionalis inter DC & DE, id eſt, inter datas A & B, quia ex constructione datæ A æquatur CD, & datæ B, æquatur DE.

Demonſtratio apud Clauium.

Mediæ lineæ proportionalis inuẽtæ, applicatio practica.

Si quis igitur haberet aliquam figuram ſiue imaginem planam cuius baſis eſſet CD, ſiue data linea A, & ex ea vellet aliam ſimilem efformare, cuius area haberet ad aream prototypi ſuper lineam A ſiue CD, deſcriptam, eandem rationẽ quam linea B ſiue DE ad lineam A; is non deberet haſce duas lineas A, & B: ſiue CD, & DE, pro directricibus aſſumere, atque in adiacentia latera ſiue diametrum Parallelogrammi proportionem ipſarum inter ſe transferre, ſed mediam proportionalem, D G, inter ipſas, eo quo docui modo adinueniret, & ſecundum ipſas in parallelogrammum tranſportatas operationem inſtitueret; quia area imaginis ſuper mediam proportionalem DG excitata, haberet ad aream prototypi ſuper lineam CD extructam, eandem plane rationem, quam habet linea data B, ad datam lineam A. Quod idem etiam fieret, ſi duæ lineæ DG, DE aſſumerentur, & in latera vel diametrum Parallelogrammi graphici pro directione praxeos referrentur. In exemplo practico res explicata multo clariſsime intelligetur.



Expoſitio practica in exemplo.

IN Parallelogrammo ABCD, Num. 31. ſignato, ſit centrum fixum E, & ex aliquo prototypo effigianda ſit imago, cuius area futura ſit quinquies verbi gratia, maior quam capacitas areæ prototypi. hoc vt aſſequaris, elige lineam quamcunq. liberæ longitudinis F G, eique in directum

ctum adiunge aliam G H, quinquies maiorem; ita vt electa portio FG, sit subquintupla adiunctæ G H; & adiuncta G H sit quintupla rectæ FG. Tum ex compositæ centro I, describe ad interuallum IF, vel IH, semicirculum FkH, & ex G communi duarum FG & HG connexu, excita ad angulos rectos rectam Gk, quæ erit media proportionalis inter FG, & GH. Ex E insuper centro fixo, educ rectam vtcunq. EL, diametrum Parallelogrammi, ad latus B C, in punctum L, in qua dispones tria puncta secundum datas FG, & Gk; vel Gk & GH; ita vt fiat EM ad EN; sicut est FG ad Gk. Vel EN, ad EL, sicut est GK ad GH. Aut, si mauis in latere ED, dictas rationes assumere; vt sit EO ad EP, sicut est FG ad GK: vel EP ad EQ, sicut est Gk ad GH. His enim factis.

Erit vt EM ad EL, vel EO ad EQ, sicut FG ad GH. Sicut autem FG ad GH, ita est Imago prototypi MRST, ad imaginem factam N V X Y: quia vt distantia EM ad distantiam E N, ita est basis M R ad basim N V: sunt enim tria angula NVE, & MRE, æquiangula, & similia similiterque posita. *Demonstratio*

posita. Ergo imagines R T & V Y similes extructæ super bases homologas M R & N V, erunt in duplicata laterum homologorum ratione: duplicata autē ratio lateris MR ad NV est, quam habet EM ad E L, id est, MR ad LZ, quæ est subquintupla. Quia quæ est EM ad EL, eadem est FG ad G H, ex constructione, & eadem etiam est MR ad LZ; vt constat ex triangulorum similitudine: sunt enim triangula LZE, & MRE, propter parallelas LZ, & MR, angulumq. ad E communem, æquiangula, & similia similiterq. posita: F G autem linea ad G H lineam est subquintupla. igitur & area MS ad aream NX est subquintupla. Sic etiam area NX est subquintupla areæ LZ $\alpha\beta$. Igitur conuertendo, area αL, est quintupla areæ XN; & hæc est subquintupla areæ SM. Area autem SM est area prototypi, & area NX est area à Calamo descripta, vel si Indicem ponas in N, & Calamum in L; erit prototypum V Y, & Imago facta Z β. aut si facias Indicem vel L, vel N, erit prototypum maius α L, minor imago facta XN: vel prototypum maius XN, & imago elaborata minor S M. Et sic beneficio inuentæ mediæ lineæ proportionalis G K descripsimus figuram dato prototypo similem, in postulata areæ ad aream ratione. Id quod erat faciendum.

PROPOSITIO XIV. PROBLEMA VI.

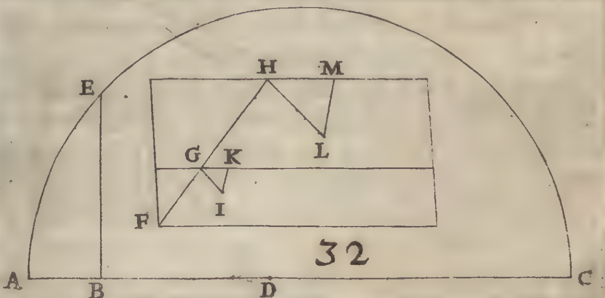
Ex data Imagine similem delineare, vt sit faciendæ area ad aream Imaginis datæ sicut est data linea ad lineam datam.



DIFFERT hæc Propositio à priore, quia in priore ex certa & nota proportione proceditur, hic autē sunt solæ duæ lineæ, absque cognita ipsarum specifica habitudine inter se: & sufficit illas esse datas magnitudine sufficit etiam dari Imaginem prototypi. Quibus habitis ita procedes.

Expositio practica.

Datas lineas duas coniunges in vnam rectam, qualis sit AC, in figura 32. conflata ex duabus AB, & BC. Tum medio puncto D facto centro, describe ad interuallum AD vel DC, semicirculum AEC; eritq. ex B erecta perpendicularis BE, media proportionalis: vnde si ex dato prototypo excites figuram cuius latus homologum sit ad latus homologum prototypi, vt est recta A B ad mediam B E; vel vice versa, vt media B E, ad rectam A B: erunt prototypi & Imaginis factæ areæ inter se, vt est recta data AB, ad rectam datam B C; vel vice versa, prout fue-



rint

sint assumptæ figuræ. Ratio clara est: quia figurarum similium areæ, sunt in duplicata laterum homologorum ratione. Latera autem prototypi & imaginis sunt inter se vt AB ad BE, figuræ ergo sunt vt AB ad BC, quæ est laterum duplicata ratio. In exemplo res apertior euadet.

In Parallelogrammo Graphico FGH, sit centrum fixum F, à quo elige locum pro Indice G, & Calamo H secundum rectam lineam FH, in distãtijs FG & FH, ad rectas AB & BE proportionalibus: & quia figuræ GIk, latera GI, & Ik, & kG, sunt ad latera HL, LM, & MH vt est distantia FG, ad distantiam FH; propter triangulorum interuenientẽ similitudinem, vt iam sæpe sæpius demonstratum est. patet figurã GIK esse ad figuram HLM, vt est AB ad BC: in duplicata nempe laterum homologorũ GI & HL; Ik & LM; kG & MH ratione. Eadẽ euenient contrario modo, si Calamus in G, & Index in H constituatur. Ex data igitur imagine, &c. id quod erat faciendũ. *Expositio & Demonstratio in exemplo.*

PROPOSITIO XV. PROBLEMA VII.

Imaginis factæ vel faciẽdæ, differentiã magnitudinis à Prototypo cognoscere.



CONFER lineam quamcunque Prototypi cum linea homologa Imaginis factæ, vel faciendæ, & fac, vt sicut est linea homologa prototypi ad homologam Imaginis factæ, vel faciendæ, ita sit etiam eadem imaginis factæ vel faciendæ linea ad aliud: Nam differentia, quæ inter productam & primam prototypi lineam resultat, est ipsa etiam inter Imaginem factam vel faciendam, & prototypum differentia. Ex parte ergo rei aliud opus non est quam exhibere tres lineas continuè proportionales, quarum duæ cum dentur de facto vel ex Imagine & prototypo, vel ex prototypo & imagine, (perinde enim est, quam primo, quam secundo loco exponas) tertiam ex secundo loco posita & repetita facile elicies, vel Geometrice vel Arithmetice hoc modo. *Expositio practica.*

GEOMETRICE.

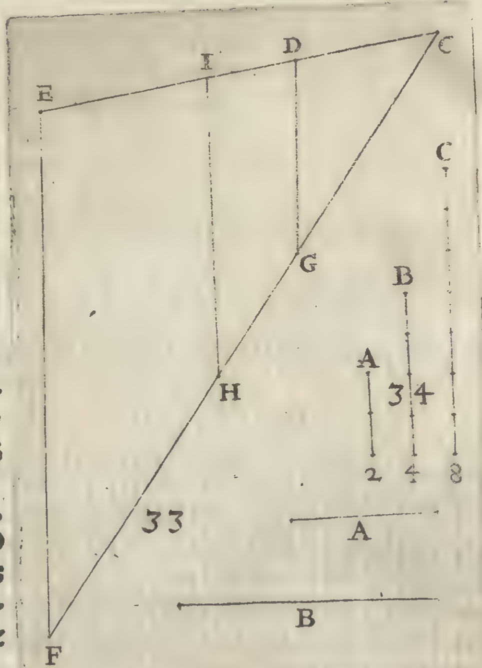
IN figura 33. sint duæ lineæ datæ A & B, oporteatq. inuenire tertiam, vt sit sicut A, ad B, ita B ad aliam quandam tertiam; vel vice versa, ad quam ita sit A, vt B ad A; vel quod eodem recidit, vt sicut est B ad A, ita sit A, ad quandam aliam tertiam.

Coniunge ambas datas A & B, in vnam rectam CDE, ita vt sit CD æqualis datæ A; DE, datæ B postea ex C educ aliam indefinitã vtcunq. C F, quæ comprehendat cum C E angulum qualẽcunq. in eaq. abscinde rectam CG æqualem datæ B, & iunge duo puncta D & G per rectam GD, eiq. ex E demitte parallelã EF, quæ rectã CF secet in F. *quo facto, dico rectam GF, esse quæsitam tertiam: nimirũ esse vt A ad B, ita B ad GF.* quod sic demõstro.

In duobus triangulis CDG, CEF, angulus CDG, est æqualis angulo CEF, ob lineas DG & EF ex constructione parallelas; ob eandẽ caussam angulus CGD, æquatur angulo CFE; & angulus ad C vtriq. triangulo cõmunis est: *Demonstratio.*

æquian-

æquiangula sunt igitur dicta triangula: latera ergo æqualibus adiacētia angulis inter se sunt homologa & proportionalia. Igitur vt CD ad CE, ita est CG ad CF; igitur erit quoque per diuisionē rationis cōtrariam, vt CD antecedens, ad DE excessum, quo consequens antecedentem superat; ita CG antecedens ad GF excessum, quo antecedentem superat consequens. Est autem CG, ęqualis ipsi DE, ergo vt CD ad DE, ita eadem est ad CG. Vt autem CD ad DE, ita est CG ad GF: ergo vt CD ad CG; ita eadem CG ad GF; sunt ergo tres lineę CD, CG, & GF continuè proportionales. Cum vero CD ęqualis sit ipsi A, & CG ipsi B; patet vt est CD ad CG, ita esse A ad B, & vt CG ad GF ita esse B ad eandem.



Demonstratio pro casu alterius positionis.

Quod si datas A & B lineas, ita cōiūgas, vt primo loco sit posita CG, æqualis datæ B, & illi adiūcta deinde sit GH, æqualis ipsi A; ducta HI parallela ipsi CD, designabit quæsitam tertiam DI. Erit enim vt CG ad GH, ita CD ad DI. Est autē CD sūpta ęqualis ipsi A. & CG æqualis ipsi B. Ergo vt GC ad CD, ita B ad A; & vt CD ad DI, ita A ad eandem. Tertiam ergo linęam ad datas duas continuè proportionalem elicuimus atque exhibuimus Geometricè. id quod facere intendebamus.

ARITHMETICE.

DVæ lineæ datæ mensurantur ab vna communi mensura, & deinde per Regulam aureum inuestigatur linea tertia. Vt in exemplo.

Si ad Num. 34. linea A sit partiū duarū, qualiū B est quattuor: sic procedes. 2. dant 4. quid dant 4? per regulā trium emerget linea C, partium 8. Et sic facies, in datis quibuscūq. lineis, in suas partes aliquotas distributis.

Habitis ergo duabus siuè Arithmetice siue Geometrice lineis A & C, inter tres continuè proportionalibus extremis; qualis erit illarum inter se inuenta ratio, & differentia, talis erit duarum figurarum super A & B excitatarum. Imaginis igitur datæ factæ vel faciendæ & prototypi differentiam magnitudinis indagare docuimus; id quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

HOc problema est apud Mechanicos in magno vsu, & multa secum vehit commoda, ex quo etiam multæ praxes deriuantur. quas sedulo rimandas & in opus deducendas relinquimus.

PAN-

PANTOGRAPHICES LIBELLVS SECVNDVS.



SVMMARIVM.



MNIA rerum ſimulachra in planis ſuperficiebus expreſſa, ad quæ acceſſus Parallelogrammo patuit, ad vnguem in data proportione effigiare in plano, docuit Libellus Primus, quem idcirco Epipedographices titulo decorandum cenſuimus.

Hic vero poſterior Libellus ſubtiliori atque ſecretiori quodam artificio procedit; nam res aſpectabiles quaſuis, ſiue pictas ſeu fictas; ſeu planas ſeu aſperas; ſiue planis, ſeu flexuoſis ſuperficiebus inhærentes; ſiue prope ſeu procul poſitas; ſiue vnas ſeu plures, continuas ſiue diſcretas, quæ & qualeſcũnque eæ demum ſint; abſque vllo contactu vero vel naturali vel artificioſo, ſolo & vnico oculi vnius obtutu, in planum ad hoc præparatum per Parallelogrammum proijcit, ſitu & proportione præfinitis: & quod amplius eſt, eaſdem in ſuperficies etiam non planas & irregulares traducendas monſtrat, eodem ſitu, ordine, modo, figura, magnitudine apparente, quo oculus illas hauſit: vnde Stereographices, vel ſi placet, Scenographices huic delineandi Arti nomen indidimus. Singula autem ex quibus principijs & quomodo fiant, paullatim oſtendemus, à notioribus incipientes.

AXIOMA.

Non datur Actio in diſtans.



HINC impoſſibile eſt vt res viſa oculo, vel oculus rei viſæ ſine medio coniungatur: cumq. videndi potentia non ex oculo ad rem, neque res ipſa in oculum ingrediatur, fit id vicaria ſpecierum viſibilium ab obiecto quaquauerſus emanantium opera. Quare aduertenda ſunt diligenter ſequentia

Suppoſita, alibi in Opticis demonſtrata.

1 Omne punctum rei viſibilis à ſe ſphæram radioſam emittit.

2 Omnes & ſinguli ſphæræ iſtius radij protenduntur extenſione rectilinea.

3 Omnes & ſinguli iſti radij, ſuum à quo procedunt punctum repræſentant.

4 Hinc Oculus & punctum ab oculo viſum, in vno recto iacent radio viſorio.

5 Et corpus eundem radium interſecans, iacet in eodem radio.

6 Ad quoduis oculi, vel medij diaphani datum punctum corradiant ſingula obiecti viſibilis puncta, & in eiuſdem ſpeciem viſibilem coëunt.

7 Planum ſpeciem hanc interſecans, eandem tanquam picturam obiecti ordinatiſſimam ſi non ſenſu, certe ratione aſpectabilem in ſe accipit.

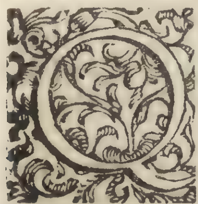
8 Super hanc picturam ſi Index Stereographicus deuoluitur; Calamus vtique Imaginem ſimilem deſcribet. Quod an & quo modo fiat, ſequentibus oſtendetur, ex intentione Operis.

Quia

QVia tametsi alter huius Opusculi liber, non excludat modũres etiam in plano effigiatas transformandi, quia tamen obiecta quæcunque aspectabilia, etiam eleuata, inæqualia, magis minusue prominentia, prope ac procul dissita, aspera, æqua, iniqua, curua, directa, corpora denique in situ quolibet obtenta, ad distantiam visibus congruam, in planum artificiose proijcit: placuit ex obiecto magis principali appellare Stereographiam: in qua tria præcipua consideranda obueniunt, in quibus potissimum ab Epipedographia differt. 1. Prototypi primarij ab Instrumento disiunctio. 2. Indicis diuersitas. 3. Visus siue oculi Indicem dirigentis Stabilitas. de singulis ordine agendum est.

PROPOSITIO I.

In Stereographia Prototypum visibile cum Stylo Indice coniunctum non est.



VIA Prototypum visibile aut est planum aut solidum: si secundum coniungi cum stylo nequit, hoc ipso quia solidum & varijs prominentijs atque depressionibus iniquum est. Pars enim ipsius aliqua promicabit, pars aliqua introrsus excauata hiabit, & sic Index super illas immediatè delabi non poterit. Si planum est, fieri quidem potest, vt Indicem tangat, vel ab eodem tangatur, sed hoc ex natura huius praxeos necessarium non est, imo per accidens & inidoneum est; magis enim secundum ingenium artis proceditur, si obiectum distãs quam si coniunctum sit, quod tamen in Epipedographice locũ nullum habet: illic enim stylus Index super Prototypi planum semper & necessario decurrit, illud contactu physico delibando: hìc autem contactus rationalis & opticus sufficit. Igitur in Stereographia Prototypum visibile cum Indice coniunctum non est. Quod probandum suscepimus.

SCHOLIVM.

AD pleniorem huius propositionis intelligentiam notandum est, obiectum visus formale duplex esse, Quod & Quo. Obiectum Quod, est color laxè sumptus prout etiam lucem & colorem apparentem includit. Obiectum Quo, sunt species visibiles ab obiecto Quod, quaquauersus sphæricè ex quouis coloris puncto in medium circumstans emissæ, vti paullò ante dictum. Vnde consequens est, à quouis superficiei coloratæ puncto, ad quoduis medij circumiecti punctum peruenire vnum aliquem radium; & consequenter totum obiectum visibile totam suam superficiem patentem proijcere & radiosis lineis quodammodo concentrare in punctum quoduis medij: ex quo fit, ab Oculo vbicunque tandem constituto, superficiem illam coloratam posse aspici. Quæ quidem cum sit & dicatur obiectum visus formale Quod, distare potest, & vero etiam in præsenti pragmatia fere debet ab Indice Parallelogrammi Graphici remota esse: at vero obiectum formale Quo, seu species visibilis ab obiecto Quod in oculum

Obiectum visus formale, duplex est, Quod & Quo.

oculum promanans, cum Indice necessario semper coniuncta est. Impossibile namq. est, actionem in distans dari. quod accideret, si superficies visibilis speciebus visibilibus Indici & Oculo coniuncta non esset. Quando ergo in propositione dico Prototypum visibile in Stereographia Indici coniunctum non esse, intelligendum est per Prototypum visibile, Obiectum Visus formale Quod, nō autem Quo: id est ipsa res colorata vel lucida, non autem species visibiles ipsam ad oculum per aërem deferentes.

Rationalis & opticus alicuius rei contactus tunc est, quando res visa physice quidem tangi videtur, physice tamen non tangitur, sed optice, quod fit quando radius visorius corpore aliquo intermedio intercipitur, tunc dicimus rem illam à corpore illo contectam, esse attactam: sic Luna Solem eclipsans tangere dicitur; sic Sol oriens vel occidens horizontem, montes, syluas: qui contactus non physici sed sunt optici. Sic Index noster tangit sua obiecta dissita, vt mox latius edisseretur.

PROPOSITIO II.

In Parallelogrammo Stereographico Index Prototypum visibile Quod debet optice tangere & percurrere.



QVANDOQVIDEM in Stereographia Cursor siue Index Obiectum Quod, Physice non attingit necessario, idcirco oportet vt illi vniatur contactu quodam Optico, quod tunc fit, quando Index vna cum Oculo Indicem dirigente, omnia & singula Obiecti lineamenta obit, adeoque quando quodlibet obiecti punctum successiuè cum apice Indicis & centro oculi in vna recta linea radiosa iacet: seu, quod idem est, quando Indicis extremitas singulas lineas visuales ab oculo in obiectum vel ab obiecto in oculum tendentes abscindit: & hoc est obiectum seu rem visam distantem ab Indice optice contingi. coincidit enim Indicis cuspis & optice proijcitur in illud idem rei visæ punctum, quod oculus videt, & aspectu suo contingit: siue iam illud punctum in oculum ab obiecto immitti per species visibiles; siue oculus in illud efferri per radios visorios cogitetur; quod iam non disputo: hoc solum ago, extremum Indicis, & rei visæ punctum aspectum, debere semper in axe oculi versari.

Contactus obiecti Opticus.

Et hoc est, Obiectum dissitum Optice tangi.

Quod si vel Index extra obiectum ad oculum missum euagaretur, aut oculus alio quam Index intenderet, locumue suum mutaret iam non esset contactus obiecti ab Indice factus opticus, sed aberratio visus perniciosa.

COROLLARIA.

I.

HInc constat primo, Indicem à specie visibili in oculum immissa seu Obiecto Quo, non debere exorbitare, sed intra eius latitudinem coërceri: alioquin error admitteretur.

II.

II.

INdicem à solo oculo, eoque stabili in obiectum Quod tendente, esse dirigendum; adeoq. semper & necessario eius extremum vna cum puncto viso in axe optico versari debere.

III.

INdicem in parallelogrammo Stereographico libero conspectui Oculi debere semper esse expositum. ideoq. aliter accommodandum esse, quam in Parallelogrammi Epipedographica dispositione fiebat: id qua ratione quod instat confieri possit, paucis, aduerte, docebo.

PROPOSITIO III. PROBLEMA I.

Indicis Stereographici materiam figuram & collocationem docere.



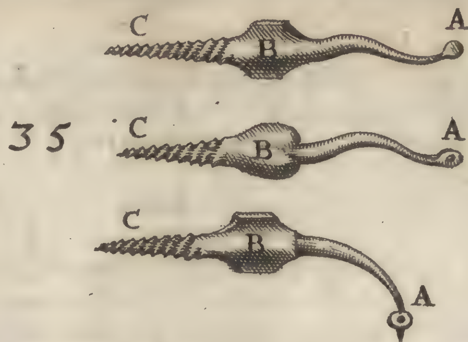
ATERIA Indicis est metallica, flexilis. ideoque vel Ferrum vel Oricalchum vel Cuprum, &c.

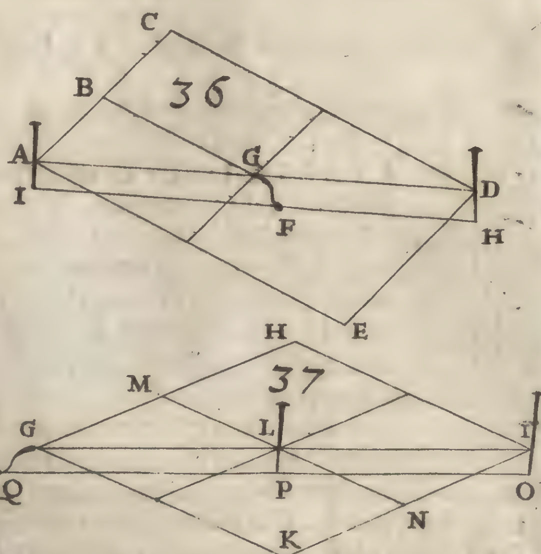
Forma est oblonga, in modum fili ferrei collo tenus protensa, ex apice oculari sphærulam siue orbiculum rotundum gestantis, ex altera parte, qua Tigillo committi debet, in striam contorti. quemadmodum schema appositum docet, sub litteris A,B,C, Num.35.signatum. A est cuspis siue apex in globulum, seu lamellam rotundam, vel si mauis acuminatam, eamq. vel solidam vel medio foramine pertusam terminatus, pro visus directione. A B est collum longiusculum rotundum inflexioni variæ accommodum. B manubrium latius comprehensioni ad infigendum inseruiens. B C, ferrum strijs contortis sulcatum, pro infixione in Tigillum, &c. Cognito vsu ingeniosus Artifex alias etiam formas excogitabit, quales plurimas esse me non fugit: sed ego ea quæ doctrinæ necessitatem consequuntur explanans, curiosiora minusque necessaria singillatim non persequor; alioquin neque finem scribendi neque noua inueniendi vnquam facturus.

Collocatio huius Indicis eadem est quæ in Parallelogrammo Epipedographico seruata fuit. Nam extremus huius Indicis globulus, locum apiculi prioris supplet: qui ideo adhibetur, vt aciem visus magis detineat, & in obiecti destinatum locum defigat; quod minus efficaciter præstat cuspis, qui subtilitate sua oculum fatigat, non raro omnino eludit. formatus ergo hoc modo Index in vno plano ad Parallelogrammum erecto cum alijs stylis, & in vna recta linea ad Tigillum parallela est constituendus. In hoc solo differt ab Indice altero, quod sphærula huius styli extrema, libera est, & à tigillo ex quo dependet, non occultatur, sed extra illud prominet. Deinde quod in aëre libero semper vagatur, super planum rationale siue opticum; plano trium stylorum ad angulos rectos *Collocatio Indicis.*

rectos

rectos incedens; non sensibile seu physicum, qualis est superficies styli centralis & Calami Scriptoris. Locus autem quẽ occupat potest esse centro fixo vel propior quã Calami, vel ab eodẽ remotior, vel deniq. æqualiter remotus, si centrum fixum in medio statuatur. Propior est in Parallelogrammo A B C D E, Num. 36. notato, vbi A est centrum fixum, FG Index, Tigillo B G infixus apud G; D Calamus. Loca stylorum in tigillis sunt A, G, D, in recta diametrali linea AG D, cui apices H & F respondent in subiecta parallela linea H F I. Remotior est Index à centro fixo quam Calamus, in Parallelogrammo GHIKL, Num. 37. signato in quo Index est G, Tigillo HG infixus, Calamus L, Tigillo MN concreditus, in puncto L; centrum fixum I, communi tigillorum H I & K I iuncturæ insertum in loco I; linea foraminum G I, apicum OPQ, priori lineæ GLI, æquidistanter subiecta.





Iam si centrum fixum statuamus in puncto medio L, Calamus scriptorius erit in loco I: æqualiter nihilominus in suo loco distante Indice G, quod etiam verum & praxi delineandi habile est, in distantia inæquali; nihilominus enim effectus sequetur.

SCHOLIVM.

IN hac ergo delineandi arte oportet planum delineandi, in quo nimirum Centrum fixum stabilitur, Prototypum immediatum recipitur,

pitur, charta sustentatur, partim physicum materiale & sensibile esse, vt nimirum centrum fixum in eodem roboretur, quod sit retinaculum & fulcimen totius Instrumenti; & chartæ super quam calamus notator describat ab Indice præmonstratas figuras æquabile receptaculum, ad vsum hunc ex ligno affabre elaborato & munde dedolato ingeniose adaptatum: partim Mathematicum & ratione sola perceptibile, propterea vt oculus in Obiectum principale libere possit ferri, & Index in aëre sine vllius impedimenti occursatione expatiari, dictiq. obiecti partes oculo demonstrare. Nam quidquid oculo intuenti Index non indicat, in Calamum & aptam figuræ conformationem non venit. In hoc ergo pingendi modo, Calamus & centrum fixum semper versantur in plano aliquo physico: Index semper in Mathematico. quæ res cum maximi sit momenti, Oculis subijcienda est.

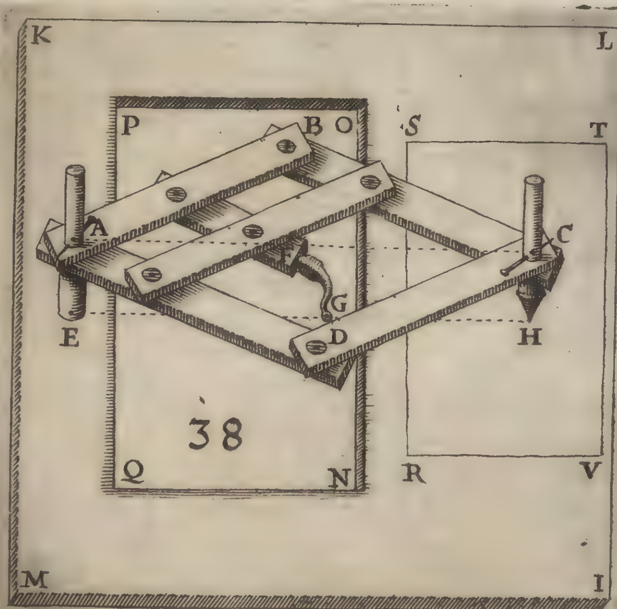
Apex Indicis, Calami cuspis, chartæ planities, prototypū picturæ aëriæ quam Index percurrit, existunt in eodem plano delineatorio.

PROPOSITIO IV. PROBLEMA II.

Parallelogrammum Stereographicum super planum delineatorium repræsentare.

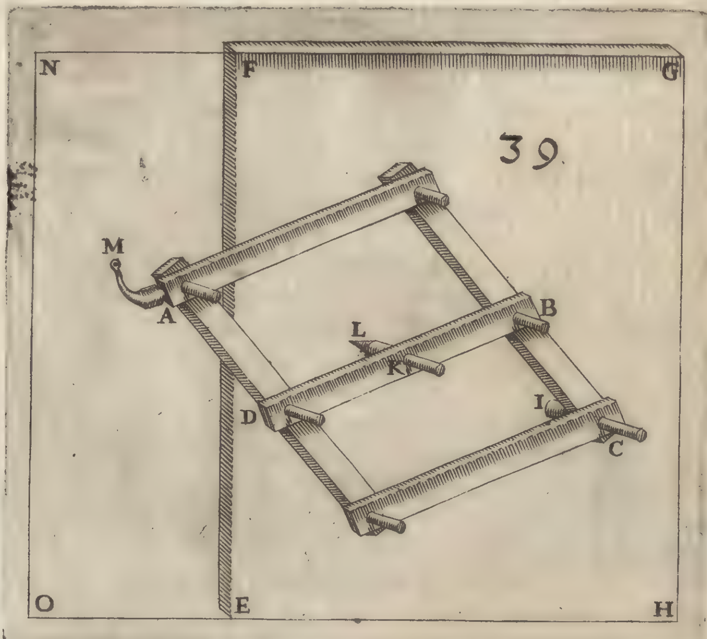


IN figura Num. 38. signata, Parallelogrammum Stereographicum est A B C D, Centrum fixum A E; Index FG; Calamus designator C H; Planum delineatorium sensibile, super quod volutatur apex H, styli Pictorij CH, & in quod infixus est stylus AE, est IKLM; planum merè rationale siue Mathematicum, priori continuū in quo apex G, Indicis F G, suum stadium decurrit, super picturam aëriā ab obiecti speciebus visibilibus in medio diaphano per radios in oculū emissarios efformatam est, N OPQ, spatium tabulæ IL, excisū aëri peruium, per quod oculus in obiectum, duce Indice



dice G, è ſtatione ſua tendit: dum manus calamum CH ducit, & hic imaginem ad imitationem præeuntis Indicis G in ſubſtratam chartam RSTV deformat: qui eſt vnus modus huius praxeos, certus & expeditus vel ex eo capite, quod Calamus remotiore ſtatione à centro fixo tentus, motum & praxin totam faciliorem reddit; ſicut in Epipedographicis etiam monuimus.

Alterum modum, in quo Index extremum, Calamus medium locum oc-



cupat expreſſum habes in Schemate 39. Vbi ABCD, eſt Parallelogrammum Scenographicum: EFGH eſt ſuperficies plana ſenſibilis Tabulæ FH, cui infixus eſt ſtylus centralis CI, in quo plano imaginem deſignat ſtylus Notarius KL, ad imitationem Indicis AM, in plano Mathematico EFNO, (quod plano EG continuatur) ſpeciem viſibilem ab obiecto in oculum immiſſam interſecante decurrentis.

Quod ſi ſtylum centri fixi C reponas in locum K, & hunc ſtylum in locum C, habebis tertium poſitionis modum, in quo nimirum Index & Calamus extremas Parallelogrammi partes occupant, mediam Centrum. Atque ex his ſatis opinor oſtendimus quomodo accommodandum ſit hoc inſtrumentum ſuper planum delineatorium, qualecunque tandem illud ſit, ſiue mente ſeu ſenſu perceptibile. Nam qui in Epipedographia vel modicum exercitatus fuerit, difficultatem hìc nullam ſentiet; quandoquidem vtrobiq. trium ſtylorum collocandorum ratio eadem, & Parallelogrammi conformandi modus idem intercurrit. Sola Indicis nonnulla varietas, & oculi aptè ſtatuendi dexteritas aliquam in Artifice ſedulitatis animaduerſionem requirit: de qua re, quæ ad Indicem pertinent modo expediuimus, quæ ad oculum ſpectant, dicere inſtituimus.

PRO-

PROPOSITIO V. PROBLEMA III.

Oculi Stationem & situm in delineatione Stereographica determinare.



HÆC res sequentibus decretis breuiter expeditur.

1. Statio oculi ita debet esse constituta, vt obiectum commodè & aliquo modo distinctè possit internoscere. Ratio: quia alioquin rem non bene visam ab oculo, male vtique percurret Index, & consequenter non bene depinget Calamus. *Visio obiecti aliquatenus distincta requiritur.*

2. Statio oculi debet esse remotior ab obiecto, quam statio Parallelogrammi. Ratio: quia oculus simul in obiectum & simul in apicem Indicis debet ferri. Vnde necesse est, Indicem ante oculum consistere, quemadmodum & ipsum obiectum. Instrumentum ergo debet intercedere inter oculum & obiectum.

3 Statio oculi ab Indicis apice tantum debet abesse, quantum arbitrium & manus Artificis extensa commodè potest pati. Ratio: quia ista res determinari in indiuiduo non potest nisi ex re præsenti, vnde iudicio Artificis est relinquenda: & hæc quidem ad abbreuiandam distantiam pertinent: nam pro summa Instrumenti remotione ab oculo, consulenda est manus extenta artificis; vltra quã Parallelogrammum à Visu distare non potest. Ratio: quia manus artificis digitis apprehensum calamum debet regere, vt ad præscriptum ab Indice motum delineatio figuræ legitima perficiatur. *Quanta debeat esse Parallelogrammi ab oculo distantia?*

4 Statio oculi in principio potest assumi ad placitum artificis intra proportionatos distantiarum ab obiecto & instrumento terminos, postquam tamen assumpta & delineatio cæpta fuerit, mutari non potest, sed seruari debet ad absolutam vsque delineationem. Ratio. Quia si statio alia assumeretur, aut inchoata pictura abijcienda & noua efformanda esset; aut imago mala & monstrosa pingeretur. Ratio à priori. Quia ad nouam oculi stationem noua & situ diuerso allabitur ab obiecto species, aliamq. in plano rationali Ideam pro Indice substituit; quam dum Index peragrat, aliam vtique calamus picturam facit, quam fecisset ex Idea stationis prioris. *Statio oculi semel accepta, post inchoatam delineationem non est mutanda.*

5 Oculus in Statione sua constitutus, moueri potest intra suam cauernam, obeundo prototypum & dirigendo Indicem, atque hoc stationem præcisè non mutat: Ratio, quia statio Oculi sedem quodammodo centralem habet in humore Chrystallino, in quo speciei visibilis intersectio potissima contingit. porro quando oculus singulas obiecti partes successiuè perlustrat, & sese in suo foramine voluit, facit hoc ideo vt easdem quam fieri potest distinctissime percipiat, quod cum solo axe optico per aspectum maxime directum efficiatur; necesse est vt idem oculi axis cum lineis obiecti radiosis coincidat, & sese in centro oculi decusset; quo fit vt illud idem centrum etiam oculo intra ossis cauitatem moto, loco suo non emoueatur, atque adeo Statio Oculi, quæ est speciei visi- *Oculus in suo cauo gyratus Stationis suæ stabilitati nihil officit.*

bilis in vnum quasi punctum confluxus, ex hoc oculi motu gyrationis detrimenti nil penitus patiatur.

Caput motum Oculi Stationem mutat.

6 Oculus in sua Statione constitutus, non potest moueri ad motum capitis, quin ipsam stationem continuo mutet. Ratio. Quia statio oculi in præsenti negotio est vnum certum & determinatum punctum, in quod tota obiecti delineandi species confluit, & ex quo oculus tanquam stabili termino in obiectum ferri, atque Indicem per singulas eiusdem partes traducere habet; ex quo certum est, id ipsum punctum in Oculo necessario residere. moto autem capite, mouetur pariter totus oculus: necesse igitur est moto capite, et am Stationem oculi moueri, vel rectius loquendo, Oculum è statione pictoria abscedere. Ex quo consequitur, in hoc delineandi Artificio, Caput delineatoris debere esse simpliciter quietum: tametsi oculus quieto capite moueri bene queat, absque vllo stationis amittendæ periculo. Quia oculi centrum moto oculo quiescit; quod est sedes stationis de qua agimus. Quo autem modo capitis Quietem procuremus, aut ab inquietudine nihil dispendij sentiamus, modo planum facere aggredimur.

PROPOSITIO VI. PROBLEMA IV.

Capitis Quietem procurare; aut mobilis damna non sentire.



Caput vel pronum vel supinū immissum trabi quietū efficitur.

DVOBVS modis fieri potest vt caput immobile consistat dum delineatio perficitur; quorum alter in eo versatur, vt occiput artificis parieti aut asseri vel trabi ad hoc præparatæ & nonnihil excauatæ immissus & resupinatus firmetur, fascia etiam si oportet frontem colligante quoad vsque opus inchoatum designatur: & ad hoc sessio magis est apposita, quam statio corporis humani.

Alter vt Pictor asseri vel trabi cauatæ immittat pronam frontem, constrictoq. beneficio cinguli ad hunc vsum parati occipite, ea ratione caput firmet, & sic picturam peragat.

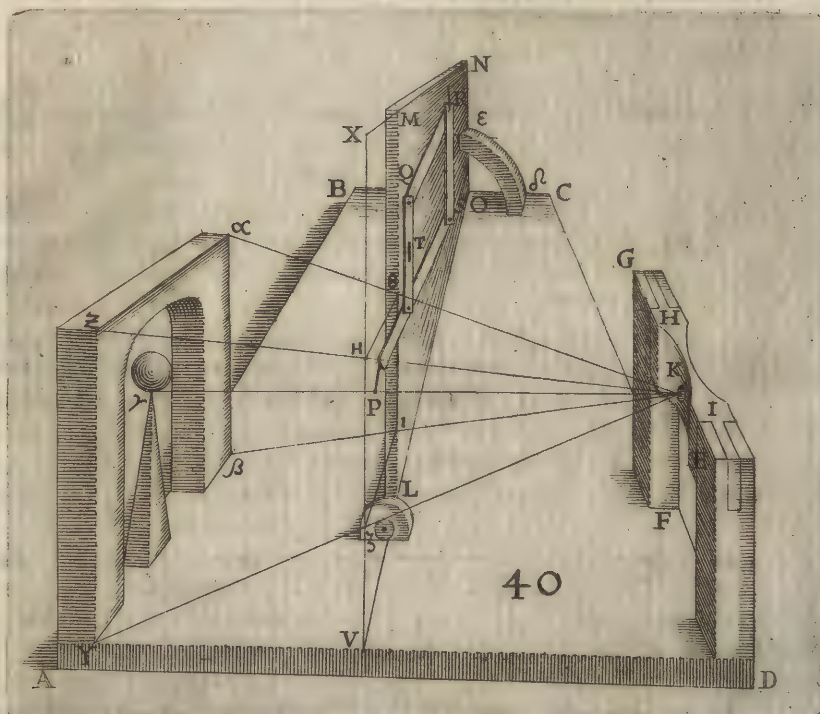
Obiectum delineandū per angustum foramē ab oculo pone speculante.

Motus autem capitis quocunque modo agitati propositæ praxi omnino nihil officiet; si asserem huic rei destinatum paruo foramine pertereres, oculoq. pone applicito, obtutum in Prototypum figas, Indicemq. manu motum eodem dirigas: sic enim Statio in foraminis centro firmata loco eodem secure hærebit, & neque ab oculi neque à capitis motu quidquam sinistri imminebit, imo & ipsum laborem interpolare licebit: hæc autem omnia enuclatius in adiecta figura cernere datur.

Expositio practica in exemplo.

In figura igitur 40. super mensam aut tabulam aliquam quadrangulam ABCD, bene planatam & crassam, horizontiq. parallelam, erige ad perpendiculum duas æquales trabes DE, & FG, quibus super impositum iugum HI, vtrinq. excauetur cylindricè pro sustentando capite, & perforetur in medio cauaturę circa punctum K, ad specierum visibilium receptionem colligendam & percipiendam: Postea ad distantiam FL, tantam quantam manus artificis ex G, extenta, versus Parallelogrammum regendum

expositu-



expoſtulat, excita ad perpendiculum ſuper tabulam DL, aſſerem planum LMNO, qui & Parallelogrammum PQRST, pendulum ſuſtentet, & picturam depingendam recipiat: cuius ſuperficies ſenſibilis LMNO, cum plano & ſuperficie Mathematica ſeu rationali VXNO, partim congruit, partim in directum continua eſt: congruit in ſegmento communi LMNO; cum quo continuat complementum VXML. Vbi nota obiter planum V N, non neceſſario claudi dictis terminis, ſed ex ſua natura indefinitæ magnitudinis eſſe, atque adeo vſquequaque poſſe excurrere in infinitum, abſque vllo certo præfixo termino. Ad punctum foraminis K corradiant ſingula puncta obiecti oppoſiti YZ α β, lineis exempli cauſa, YK, ZK, α k β K, & alijs infinitis, quæ intelligi non exprimi ſolent, per has ergo lineas ſpecies viſibilis obiectum in foramen & trans ipſum in oculum defert, qui ſi in obiectum fertur, & ſingulos eius radios Indicis apice P abſcindit, calamo T, ſimilem imaginem depinget, in ſuperficie Tabulæ LMNO, illi imagini, quam planum VXML, ſpeciem viſibilem ζ η θ ι, ſecans in aëre comprehendit. Quæ licet oculis corporeis ibidem non cernatur, mente tamen percipitur, & Indicis cuſpide P, in aëre haud aliter obitur, ac ſi re vera ibi permanenter impreſſa eſſet: cuius rei demonſtrationem mox damus.

PROPOSITIO VII. PROBLEMA V.

Quicquid in vnum Oculi vnius intuitum cadit, in datum planum delineatorium beneficio Parallelogrammi Graphici similiter proijcere.



VLTA paucis dicuntur in hoc Problemate, quæ proinde vt recte intelligantur & ad praxin facilem deducantur, singillatim explicanda, & tum demum demonstranda sunt.

Expositio Problematis per singula.

Dico igitur 1. *Quidquid in Oculi intuitum cadit, posse proijci, &c.* Vbi nihil omnino rerum visibilium excludo, sed vti verba sunt & sonant, ita ipsa accipi volo, siue res illæ aspectabiles sint terrestres, siue maritimæ, seu aëriæ, siue denique cælestes existant: siue prope siue longe; seu coniunctæ seu disiunctæ; animatæ seu inanimes, maria, flumina, lacus: Insulæ, regiones, vrbes, oppida, pagi, syluæ, montes, valles, prata, arbores, turres, templa, arces, domus, propugnacula, mænia, fossæ: homines, feræ, iumenta, &c. Vno verbo, Omne quod in Oculum cadit, huc pertinet.

Dico 2. *Quidquid cadit in vnum Oculi vnius intuitum, &c.* Vbi nota illum Oculi intuitum ita debere esse vnum, non vt oculus circa suum centrum non possit circumuolui, sed ne loco semel accepto emoueat centrum suum, caputue circumflectat; quidquid ergo oculus immoto suo centro circumlatus aspectat, illud totum vnius intuitus nomine venit. deinde nota, vnum tantum oculum posse adhiberi, clauso altero, perindèq. esse, dexter is an sinister sit, qui tamen semel acceptus est, retineri debet ad delineationis absolutionem, nisi per foramen transpectio fiat.

Nam si visus foramine vtatur, nec certus vnusue oculus, nec quietus adhiberi necessario debet, sed nunc dexter, nunc sinister Indicem in obiectum dirigere potest.

Dico 3. *Omne quod in vnum oculum cadit, posse proijci in datum planum delineatorium.* Vbi aduertendum est, hic planum delineatorium sumi formaliter, prout videlicet omni necessario apparatu ad pingendum instructum est; atque aliud nil requiritur, quam vt manus & oculus artificis applicetur. Præterea sciendum est, planorum tria præcipua esse genera: Verticale; Horizontale; & inter hæc medium.

Verticalia aut sunt congrua vel parallela axi optico in obiectum tendenti; aut ad eundem recta; aut obliqua. Prima positio nobis nil seruit; duæ posteriores sunt aptæ.

Horizontalia plana, aut iacent in Horizonte, aut supra eundem æquidistanter eleuantur.

Priora nobis non inseruiunt, quia res delineanda à Tabula delineatoria in qua planum delineatorium residet, debet distare: posteriora sunt apta.

Plana intermedia sunt illa, quæ planum horizontis obliquè secant. Et hęc plurimum prosunt & solent vsui esse nostræ arti. Et ob hanc caussam asser delineatorius LMNO, mobilis est factus, in extremitatibus beneficio

neficio cardinis L & arcus quadrantalis $\delta\epsilon$, vt possit attolli & deprimi, inclinari & erigi, secundum arbitrium Artificis, & rei exigentiam. ex hac enim asseris positione diuersæ imaginum figuræ resultant.

Vnde infero, datum planum delineatorium in nostro casu esse illud, quod & speciem visibilem ab obiecto in oculum seu datum punctum proiectam intersecat, & quod Parallelogrammum Graphicum rectè dispositum sustentat, & manum Artificis Calamo figuram delineantis admittit: adeoq. quod ad imaginem ex prototypo proximo & formali recipiendam in potentia proxima consistit.

Proximum autem & formale prototypum, est plani & speciei visibilis intersectio cõmunis, $\zeta\eta\theta\iota$, ea enim est formalis obiecti visi repræsentatio, & pictura eiusdem naturalis atque simillima perfectissimaq. quod inde constat, quia radij singuli sua puncta à quibus dimanant, in quouis suo assignabili puncto medio perfecte repræsentant, teste experientia: cum igitur in communi ista speciei & plani intersectione singulorum radiorum puncta ordinata ab Indicis apice P, assignentur, patet ibidem obiecti visibilis formam etiam ordinatam adeoq simulachrum natiuum, genuinum, pulcherrimum consistere. id quod in Opticis ex instituto probatur & nunc hic tanquam indubitatum supponitur. Neque dicas istam imaginem insensibilem atque adeo nihil esse. Nam si insensibilem velis, quasi natura sua extra limites atque capacitatem obiecti sensibilis exclusam; negabitur tibi falsa assertio: si vero id solum contendas, de facto ipsam, vtpote in aëre tenuissimo versantem non videri; tametsi de hoc ipso multi ambigant, & in ancipiti controuersia gliscat; id solum efficies stabile & permanens domicilium, visus terminum non inueniri: quemadmodum de lumine etiam ipso rectè philosophari licet. Nam certum est, lumen à candela in oculum per aërem purum delatum, in toto intermedio aëre vbique lucere, & corpus candelæ lucidum referre, etiamsi nusquam sistat, nusquam permanenter hæreat, sed recto tramite pergat. Nemo tamen idcirco dicet lumen illud inter oculum & candelam interiectum insensibile aut nihil esse: sic ergo neque species visibilis, quia in medio non terminatur, vt visu apprehendatur, non ideo nihil aut insensibilis censenda est. Imo si quis mente concipiat, siue candelam, seu obiectum coloratum aboleri persistente lumine, durante coloris specie in aëre & oculo, is certe & lumen candelæ, & speciem colorati re ipsa videbit. nisi malis cum cæcis dicere, ab oculo rem abolitam & nihilum cerni. Species igitur visibilis $\zeta\eta\theta\iota$, in aëre tanquam vera obiecti imago versatur, & ab Indice tanquam digito monstratur; suique similem imaginem stabilem & permanentem in sensibili delineationis plano describendam calamo Notario propinat. Vnde

Imago aëria est sensibilis potentia.

Dico 4. *Imaginem in planum delineatorium seu chartam super illud expansam proyci beneficio Parallelogrammi Graphici.* quibus verbis innuo, totum Parallelogrammi instrumentum debere esse aptè dispositum, secundum rectam trium stylorum collocationem, & legitime applicatum, vt Index obiectum, calamus tabulam obeat; & ille oculo delineanda ostendat, hic ostensa manu ductus per calamum delineet.

Dico

Dico 5. *Rem visam debere proÿci similiter*; hoc est formam in plano delineatorio descriptam vel describendam debere esse similem formæ aëriæ in plano speciem visibilem secante expressæ. Item optice similem obiecto viso, siue superficiei obiecti aspectabili, id quod alij dicunt esse similem in repræsentando: vt quemadmodum obiectum ex foramine certo aspectũ tale & tale apparet, ita imago ex obiecto transsumpta similem, per omnia obiecti situm & partium collocationem in planum deductam visui offerat. Quod ita esse & fieri posse atque debere demonstrare aggredior.

Imaginem ex rebus quibuscunque visis in planam superficiem Parallelogrammi beneficio deductam, eisdem visis rebus optice similem & æqualem esse demonstratur.

Res similes & dissimiles, æquales & inæquales.

RES æquales vel inæquales sunt secundum quantitatem; similes vel dissimiles secundum qualitatem.

Expositio Propositionis.

Itaque potest esse res alteri similis sed non æqualis; vt circulus minor est similis maiori, quadratum minus, quadrato maiori, &c. Potest esse æqualis, sed non similis; vt quadratum triangulo æquale, non tamen simile est. Potest esse; & similis & æqualis, vt sphæra sphæræ & æqualis, & similis est. Potest esse neque similis neque æqualis. Vt triangulum inscriptum vel circumscriptum circulo, neque simile neque æquale est. Et hæc quidem absolutè & Geometrice considerata ita se habent: optice vero spectata philosophiam aliam exigunt. Nam si legibus opticis progrediemur, res dissimillimæ similes, inæqualissimæ æquales esse putabuntur & dicentur. Sic Opticus ex visus dictamine, Solem affirmabit & demonstrabit optice esse circulum: sic cylindrum dices esse circulum, vel quadrangulum vel aliquid aliud: prout procul aspectus planam quampiam figuram visui ementitus fuerit. Sic figuram planam quamcunque asseret esse lineam; & lineam rectam inter puncta reijciet. Fundamenta horum ex eo sumuntur, quod visus distantiam inter se & res procul visas interiectam per se non discernit, sed omnia quasi in vno plano iacentia comprehendit. Ex quo rursus euenit, vt sicut res prominentes aspiciens in planum proiectas arbitratur, ita si in planum similiter proiectas contuetur, à prominentibus nil differre sentiat. Et quia rerum visarum magnitudines æstimantur ex angulorum visoriorum æqualitate vel inæqualitate, hinc rursus oculus iudicat res inæquales sub angulis æqualibus conspectas esse æquales. Quibus fundamentis modo suppositis; *dico Imaginem quamcumque ex obiecto quocunque in planum delineatorium prædictis modis proiectam, prototypo primo seu obiecto (vt vocant) quod, fore optice similem & æqualem*. quod sic probo.

Similitudo & æqualitas magnitudinum optice.

Demonstratio.

Quia quod vni optice similium & æqualium, optice simile & æquale est, id alteri quoque similium & æqualium optice simile & æquale est: atqui in proposito habemus duo optice similia & æqualia, obiectum videlicet Quod, seu rem visam; & obiectum Quo, seu speciem visibilem ζηθι à plano delineatorio intercisam qua talis est; & vni horum, speciei videlicet intersectioni, quæ & pictura obiecti rationalis seu aëria dicitur, damus imagi-

imaginem factam opticè similem & æqualem; ergo etiam eandem imaginem similem & æqualem exhibemus Prototypo Quod. Maior est certa, quia pronunciatum est opticum.

Minor est propositio complexa, constans duobus membris, Quorum, prius est illud: Obiectum Quod seu rem visam, & obiectum Quo, seu speciem visibilem ab obiecto Quod promanantem, esse inter se optice similia & æqualia: & hoc membrum primum complectitur etiam duas partes probandas, nimirum similitudinem opticam, & æqualitatem opticam. Consistit autem ista Obiecti Quod & Quo, rei visæ & speciei visibilis similitudo optica in eo, quod obiectum totum & singulæ eiusdem partes habeant inter se similitudinem præsentati & repræsentantis, signati & signi, imaginati & imaginis: ita vt species visibilis ipsum obiectum ad vnguem referat, in situ & collocatione partium, in ductu lineamentorum omnium, in lucis & obscuritatis genuina expressione, in colorum atque opacitatis vera adumbratione; in magnitudinis, & figuræ viua imitatione. hoc enim est, esse vnam rem alteri optice similem, siue iam physicè & geometrice ista similitudo adsit siue non: nam speciem visibilem realem qualitatem esse, plusquam in confesso est; rei visæ natiuam & formalem imaginem atque picturam esse, charta illam excipiens & oculis ostentans loquitur; an autem ipsa ex veris coloribus & lucibus conflata sit, iam non ventilo, ad Opticen ex instituto id pertinet: hoc dico, speciem visibilem esse obiecti visibilis genuinam & natiuam imaginem, & naturalē atque formalē eiusdē picturam, ipsiq. adeo obiecto simillimam, quod patet 1. Quia ipsa Oculo obiectum vbique præsentat vti est. 2. Quia ipsa obiectum in speculis offert, vti est. 3. Quia obiectum in chartam sistit vti est, cum suis viuis coloribus varijs modis. 4. Quia ipsa obiectum per radios refractos varie sistit & offert in medio, &c. *Probatur Minor.*

Quæ omnia non starent, si speciei & obiecti similitudo formalis Optica non intercederet.

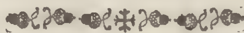
Æqualitas autem optica inter obiectum & speciem visibilem ex eo probatur, quod ambo & partes amborum ab oculo comprehendantur angulis visorijs æqualibus. Æqualia ergo apparent: æqualia sunt ergo optice. nam optice æqualia esse, est sub angulis visorijs æqualibus, aut sub vno angulo vtraque videri. Ex eodem etiam vnòque angulo probatur obiectorum similitudo: nam sicut ex angulis geometrice æqualibus similitudo geometrica, ita ex angulis optice æqualibus optica similitudo probatur. Anguli enim geometrici terminos figurarum constituunt, anguli optici suas lineas visorias in ipsos proijciunt.

Probato vno minoris membro, ad alterum procedo; quod est eiusce modi. *Speciei scilicet visibili, seu intersectioni ipsius à plano delineatorio factæ, dari formam optice similem & æqualem, eam videlicet quam calamus in plano delineatorio describat: hanc ergo formam Ideæ aëriæ, seu rationali per Indicem præmonstratæ esse similem sic demonstratur.* 1. Quia ad imitationem motus ab Indice facti describitur, motus autem calami similis motui Indicis, necessario relinquit vestigium itinerarium simile vestigio itinerario rationali Indicis, quemadmodum fuse & sepe probatum *Alterum Minoris membrū probatur.*

est in

eſt in Libello Primo, potiſsimum vero Propoſit. VIII. quanquam ex VII. & alijs antecedentibus idem liquet. 2. Quia ſi Index in locum Calami, & hic Indicis in locum ſuccedat, & Imago facta fiat faciendæ Idea, deſcribemus Imaginem veram ſenſibilem permanentem, veſtigio itinerario ab Indice prius in aëre deſcripto, per omnia exactè ſimilem & geometricè æqualem, vt conſtat ex citata VIII. Propoſ. Lib.I. cum igitur huic imagini ſimilis ſit Idea, quæ eſt imago prior ex Idea aeria traducta, manifeſtum eſt, eandem Ideam etiam ſimilem eſſe imagini ab Indice prius in aere efformatæ. quia quod vni ſimilium & æqualium ſimile eſt, ſimile quoque eſt alteri ſimilium & æqualium. Æquales autem eſſe Imagines illas duas, aeriam ab Indice prius, & ſenſibilem à calamo nunc deſcriptã, conſtat ex eo, quod ſint ipſæ veſtigia vnius puncti prius in apice Indicis, nunc in cuſpide calami, in eodem plano delineatorio, eadem à centro fixo diſtantia, motu & ſpacio eodem delati percurſa. Vnde ſibi haſce figuras congruere oportet: quia motuum itineraria veſtigia ſibi mutuo exactiſsimè congruunt. Porro quæ ſibi mutuo congruunt, ipſa per omnem modum & ſimilia & æqualia ſunt. Et ſic de ſimilitudine optica inter Indicis & Calami itinerarias formas dubium eſſe non poteſt, cum ſit etiam geometrica. omnis enim ſimilitudo geometrica eſt etiam optica, non autem omnis optica, neceſſario eſt etiam geometrica. & hæc eſt vna membri alterius Pars. Reſtat nunc etiam altera membri ſecundi pars, *quæ dicebat, figuram ſeu imaginem à calamo formatam eſſe optice æqualem Ideæ aëriæ ab Indice decurſæ*. Dico neceſſario æqualem eſſe optice, nam geometricè poteſt quidem æqualis fieri, ſi Index & Calamus æqualiter vtrinq. à centro fixo diſtent, vti demonſtratum eſt paſsim in Libello Primo, & per ſe ſatis patet. Neceſſario tamen, & fere plerumq. geometrica æqualitas non adhibetur, vnde ſufficit opticam interuenire. quod tum fit, quando figura à Calamo delineata geometricè maior aut minor eſt quam prototypi veſtigium ab Indice in aere deſcriptum; optice tamen & ſimile & æquale apparet, quando ſub æquali angulo, ſituq. ſimili aſpicitur, quod tum fit, quando centrum oculi eadem ſitu, & diſtantiæ proportione ab effigie facta diſtat, qua foramen K ab Indicis ſimulachro itinerario: vel quod eodem recidit, quando eſt, vt diſtantia Indicis à centro fixo, ad diſtantiam Calami ab eodem centro; ita diſtantia quæ eſt ab Indice P, ad foramen K; ad diſtantiam quæ eſt Calami T, ad aliud centrum oculi. Ex quo ſi oculus in effigiem factam feretur, vtique eandem ſub æquali angulo videbit, quo aſpicit Indicis orbitam: adeòq. vtramq. inter ſe æqualem iudicabit viſus. Et ſic ſecundam partem membri ſecundi Minoris etiam demonſtratam habes; totaq. Minor probata manet: & Concluſio per ſe ex Maiore & Minore oſtenſa ſequitur: imagoq. à Calamo deſcripta, Prototypo primario, ſeu obiecto Quod, ſimilis & optice æqualis exiſtit, id quod erat demonſtrandum. Hinc ſequentia infero.

Probatur altera membri ſecundi pars.



COROL-

COROLLARIA.

I.

OMnes speciei visibilis intersectiones qualitercunque à planis quibuscunque factæ, inter se sunt optice similes & æquales: quia omnes sunt optice similes & æquales eidem obiecto primario, quod repræsentant. Verum est hoc corollarium, si species illæ aspiciantur ab oculo, ex vno & eodem communi vertice K, in quem tota species corradiat.

II.

OMnes & singulæ imagines à Calamo ad imitationem Indicis præeuntis in plano sensibili expressæ, sunt optice similes & æquales inter se. quia sunt omnes & singulæ vni obiecto primario optice similes & æquales. Si nimirum spectentur ex certo suæ similitudinis puncto: extra quod spectatæ dissimiles sunt & apparent.

III.

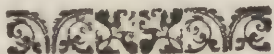
OMnis imago quæ transfertur ab obiecto super horizontem perpendiculariter erecto, in planum delineatorium horizonti parallelum, videbitur erecta secundum perpendiculum super illud planum erectum. Quia optice similis est obiecto, tametsi in planum horizontale sit proiecta.

IV.

OMnis imago quę transfertur ab obiecto secundum horizontem ęquidistanter expanso in planum verticale; videbitur iacere humi: non obstante, quod existat in plano secundum verticem erecto; quia obiecto suo opticè similis & æqualis est.

V.

OMnis imago denique quæ transfertur ab obiecto qualitercunque situato, in planum qualecunque delineatorium legitime applicatum; situm eundem quem obiectum præ se fert, induet atque oculo obijciet, ex loco debito ipsam intuenti. Quia licet imago aliqua secundum speciei sectionem obliquam delineata, geometrica lineamenta semper alia offerat, quam ipsum obiectum primarium; si eadem Imago spectetur ex certo & debito situs proportionati loco, induet ipsa figuram & habitum simpliciter eundem, quem præ se fert obiectum ex puncto concentrationis radiorum visualium, seu ex vertice speciei visibilis in datum foramen concurrentis spectatum. Vnde vlterius,



VI.

OMnis Imago secundum speciei intersectionem rectam delineata, similitudinem obiecti etiam geometricam ostendit. Quia fit secundum aspectum directum, quemadmodum etiam ipsius obiecti aspectus directus est. Rectam speciei intersectionem intelligo illam, quæ speciei visibilis axem ad angulos rectos secat. Suppono autem etiam obiectum ex aduerso ad angulos rectos axi stare.

VII.

OMnes imagines quæ fiunt ex obliqua speciei intersectione, si ex aduerso conspiciantur ad bases axi rectas, genuinam obiecti similitudinem amittunt, plus vel minus, quo intersectionis obliquitas maior vel minor fuerit. Quia intersectio speciei obliqua, non repræsentat obiectum nisi radijs ad ipsam intersectionem obliquis, vt ergo imago ex ipsa intersectione obliqua transsumpta, referat idem obiectum similiter, necesse est, vt radijs ad oculum obliquè delatis apprehendatur; quod cum non fiat in casu proposito, sed visu directo cernatur, necesse est ipsam vtique figura dissimili & veluti monstrosa spectari.

Hinc habes modum Imagines oblongas delineandi, vt vera ipsarum forma ex aduerso intuitu visum effigiet. Secretum in Prospectiua maximum.

PROPOSITIO VIII. PROBLEMA VI.

Datæ imagini solidæ aliam optice similem & æqualem proijcere, ex assignato puncto, in superficiem quamcunque seu planam seu non planam, seu æquabilem siue asperam.



IT hoc beneficio imaginum duarum, quarum altera sit plana & ex data solida imagine per Prop. VII. traducta in planum delineatorium sensibile; quod tametsi possit speciem vel recte vel oblique secare, ad vsum tamen præsentem melius est, vt sit rectum ad axem speciei, &c. Hæc ergo imago prius est ex prototypo solido procuranda. Altera imago est aëria & illamet, cuius beneficio prior est delineata in planum ex prototypo primario. Sicut ergo illa imago antea, duce Indice, oculum in obiectum, & manum atque Calamum in chartam planumq. sensibile direxit: ita nunc quoque eadem, ductore eodem Indice, diriget chordam ex foramine K per apicem Indicis in oppositorum parietum destinatas superficies extentam, vt vbi illos contingit, illic similis nota imprimatur, qualem vel calamus vel alius Index in imagine non aëria sed sensibili indicat. quod vt recte fiat; debes vel prototypum primum à loco suo amouere, immota tota machina delineatoria,

tôria, vt sic radius chordæ libere possit ad superficies delineandæ formæ receptrices procurrere; vel totam mensam ad latus nonnihil declinare: immotis reliquis, & sic in foramine funiculum firmare, qui radium speciei visibilis repræsentet. Nam dum calamus factam formam iterum per singula puncta decurrit, interim Index in aëre denotat sua extremitate alterum speciei visibilis punctum, per quod si ex foramine K, axis visorius procedat, feretur recto cursu in id obiecti parietis punctum, quod homologum est puncto calami apici subiecto; cuius proinde notam plumbagine, creta, aliove signo exprimes. Sed quia radius visorius per se in superficiem aduersam sensibile nihil infert, neque manus artificis illuc pertingere potest, vt punctum per Indicis cuspidem denotatum contactu monstret; idcirco axem visorium supplet funiculus ex foramine K, per Indicis acumen extentus in oppositum parietem picturæ excipiendæ præparatum: notato autem hac ratione vno puncto, procedes calamo ad aliud, & chorda Indicis apicem radente signabis etiam aliud calami puncto homologum. Quibus omnibus simili ratione percursis & signatis; habebis in obtenta superficie vel superficiebus, formam aëriam quomodocunque secantibus, imaginem obiecto primo per omnia opticè similem & æqualem. Quod ita demonstro.

Demonstratio.

1 Quia expressa in opposito pariete imago est opticè similis & æqualis imagini aëriæ, tanquam suo prototypo immediato: est ergo similis & æqualis optice obiecto mediato primo. Consequentia patet, quia imago aëria est optice similis & æqualis illi suo obiecto tanquam prototypo: vt ostensum est in Propos. proxime antecedenti. Antecedens probatur; quia Imago aëria est Idea optica imaginis proiectæ; est ergo similis. Deinde vtraque spectatur sub angulo & specie visoria eadem; ergo non tantum similis sed & opticè æqualis est. Non dico sub aspectu quocunque & angulo visorio quouis similes & æquales apparituras, sed satis est, & requiritur, vt sub quo angulo spectantur dum altera ab altera transformatur, sub illo similes & æquales appareant.

2 Quia Imago proiecta & Imago prima solida, visuntur sub vno angulo & specie radiosa eadem, sunt ergo similes & æquales optice. Antecedens patet ex praxi modo recensita, quæ aliter institui non potest: consequentia est ex ipsis optices principijs clara & nota per se.

COROLLARIA.

I.

EAdem ratione ex imagine quacunque plana proijci potest imago alia quæcunque illi similis, ad distantiam quamuis, ex puncto quouis, in superficiem quamlibet, obiectam situ quocunq. vti consideranti patet.

II.

SImili modo traduci potest imago ex ipsomet obiecto primo, si duo fiant Indices, alter ad obiectum vt sit director oculi ex vertice speciei per foramen; alter à priore in eadem Parallelogrammi diametro

remo-

remotior, vt ſit directior chordæ, vel ex vertice ſpeciei, vel alio puncto in tanta diſtantia remoto, quanta eſt indicum intercepedo, &c. Vti experiunti manifeſtum euadet. Nam hæc inſinuo potius, quam pro rei amplitudine demonſtro; quia inſtituta breuitas fuſiorem inſtitutionem non patitur. Tametſi ex ijs quæ Libello Primo, & paullò ante allata ſunt, homo in opticis non omnino peregrinus, ſatis lucis hauriet, magiſtro vſu adiutus.

III.

HAc ratione effici poſſunt pro libito imagines illæ oblongæ, quæ genuinam figuræ ſimilitudinem proceritate exuunt, vt niſi ex debito viſionis loco conſpiciantur, dignoſci haudquaquam valeant. Arcanum hoc in proiectionibus maximum & difficillimum, hac arte facillimum euadit. Debitus inſpectionis locus, eſt idem qui & delineationis, punctum ſcilicet ex quo chordæ in planum delineatorium procedunt.

IV.

EAdem via res quaſuis, in fornices, in laquearia, in ſuperficies irregulares, proijcies ſitu quouis, abſque difficultate, abſque errandi periculo vllo. Fac, ſi placet, doctrinæ periculum, & reportabis ſuauem laboris fructum.

PLura huius Scientiæ ſecreta quæ non deſunt partim ingenioſo Tyroni relinquo, partim curis ſecundis data opera reſeruo. Hæc enim, breuitati ſtudens, modo ſufficere arbitror. Quæ omnia pro maiore Dei gloria, & publica vtilitate prolata volo. Romæ in Domo Societatis Ieſu Profeſſa. MDCXXXI. 2. Februarij.

FINIS.



N 2

